ВСЕСОЮЗНАЯ АКАДЕМИЯ С.-Х. НАУК им. В. И. ЛЕНИНА.

ВСЕСОЮЗНЫЙ
ИНСТИТУТ ЛЕКАРСТВЕННЫХ и АРОМАТИЧЕСКИХ РАСТЕНИЙ
НАРКОМВНЕШТОРГА

# ТРУДЫ

## ПО ЛЕКАРСТВЕННЫМ И АРОМАТИЧЕСКИМ РАСТЕНИЯМ.

ТОМ I.

THE LENIN ACADEMY OF AGRICULTURAL SCIENCES, U.S.S.R.

INSTITUTE OF MEDICINAL AND AROMATIC PLANTS
of the Foreign Trade Commissariat.

# BULLETIN

## OF MEDICINAL AND AROMATICAL PLANTS.

VOL. I.

САРАТОВ—SARATOW
1932

# СОДЕРЖАНИЕ.

ВСЕСОЮЗНАЯ АКАДЕМИЯ С.-Х. НАУК им. В. И. ЛЕНИНА

ВСЕСОЮЗНЫЙ ИНСТИТУТ
ЛЕКАРСТВЕННЫХ и АРОМАТИЧЕСКИХ РАСТЕНИЙ
НАРКОМВНЕШТОРГА

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

# ТРУДЫ

## ПО ЛЕКАРСТВЕННЫМ И АРОМАТИЧЕСКИМ РАСТЕНИЯМ

ТОМ I.

Поволжская Зональная
Станция Лекарственных
и Ароматических
растений ВИЛАР'а.

САРАТОВ 1932 г.

Отв. редактор Л. И. КАЗАКЕВИЧ.

Тех. редактор Н. А. НИКОЛЬСКИЙ.

Крайлито № 2414. Тираж 1200. Статформат Б5 176x250 70.400 б. 11 печ. листов. Заказ № 3782. Сдано в производство 5/XII—31 г. Подано к печати 10/X—32 г. Г. Вольск, Н.-В. края, типография „Красный Печатник" Крайполиграфтреста.

# ПРЕДИСЛОВИЕ.

Под руководством ЦК партии и правительства и при неуклонном проведении генеральной линии партии наша страна достигла огромных успехов в деле строительства социалистического хозяйства.

Успехи на фронте социалистического строительства в первой пятилетке позволяют основной **политической** задачей **второй пятилетки** поставить полную и окончательную ликвидацию капиталистических элементов и классов вообще и уничтожение причин, порождающих классовые различия и эксплоатацию.

Основной **хозяйственной** задачей второй пятилетки, при помощи которой (задачи) только и можно достичь поставленной цели,— служит завершение реконструкции всего народного хозяйства и создание новейшей технической базы для всех отраслей хозяйства.

В области сельского хозяйства, в частности, благодаря достигнутым успехам наша страна стала страной самого крупного в мире сельского хозяйства. Разрешение в основном зерновой проблемы открывает широкие возможности развертывания технических культур, служащих сырьевой базой для ряда отраслей перерабатывающей промышленности.

В частности, эфиро-масличные и лекарственные растения, собранные в диком и культурном состоянии, должны дать сырье для вновь создающейся и развивающейся эфиро-масличной и химико-фармацевтической промышленности, а также дать первичный продукт для ряда других заинтересованных отраслей промышленности, как парфюмерная, мыловаренная, пищевкусовая, водочная, бродильная, имеющая колоссальные перспективы промышленность пластических масс (камфора) и другие.

До сих пор мощность эфиро-масличной и химико-фармацевтической промышленности не отвечала наличной внутренней потребности государства и большое количество эфирных масел, химических препаратов и лекарственных продуктов мы вынуждены были ввозить из-за-границы. Однако, путем расширения существовавших до сих пор соответствующих отраслей промышленности и создания новых ее отраслей вполне возможно добиться прекращения ввоза из-за границы на миллионы рублей валюты указанных продуктов.

Широкое разнообразие естественно-исторических условий, обширные естественные растительные ресурсы и громадные возможности, открывающиеся перед культурой лекарственных и эфиро-масличных растений в крупном социалистическом хозяйстве,— вполне могут покрыть не только внутреннюю потребность Союза, но и обеспечить значительное расширение вывоза за-границу продуктов этого рода. При этом, известно, что качество товара, получаемого в Союзе, в ряде случаев характеризуется исключительно хорошими показателями и потому товар высоко расценивается на международном рынке. Примером могут служить такие крупные статьи экспорта лекарственно-ароматического сырья, как кориандр, анис и другие. Некоторые

дефекты работы наших торговых организаций пока еще не позволили полностью использовать наши преимущества перед другими странами, экспортирующими такие же товары. Вывоз за-границу имеет значительные перспективы расширения как путем развития экспорта старых, так и введения новых статей. При этом, исключительную важность приобретает вопрос о качестве продукта, а также вопрос о придании товару такого вида, который требуется заграничными покупателями. Качество товара является при экспорте весьма резким лимитом, снижающим его стоимость или могущим совсем обесценить товар.

Кроме того, самый характер экспорта продуктов лекарственно-ароматических растений должен постепенно претерпеть весьма существенные изменения. До настоящего времени вывозилось главным образом сырье, которое за-границей подвергалось переработке в индустриальных странах и в виде готовых продуктов и препаратов ввозилось к нам снова, при чем, понятно, мы переплачивали на этом громадные суммы. Реорганизация эфиро-масличной, химико-фармацевтической и других отраслей промышленности при проведении общей индустриализации страны позволит постепенно вывозить на внешний рынок преимущественно продукт в переработанном виде, в форме готовых фабрикатов.

С другой стороны, в связи с поставленной задачей повышения материального и культурного уровня трудящихся масс раскрываются значительные перспективы расширения внутренней потребности в продуктах, получаемых от лекарственных и ароматических растений. Уже к концу 2-ой пятилетки намечено в 2—3 раза повысить нормы душевого потребления основных продуктов легкой индустрии Выполнить эту задачу возможно путем развития производства с.-х. сырья и технической реконструкции самой легкой промышленности. Все это в значительной мере должно быть отнесено и к эфиро-масличной и фармацевтической промышленности.

В целях лучшего использования производительных сил Союза новые предприятия указанных отраслей промышленности открываются и должны будут в дальнейшем открываться в районах, производящих сырье.

Поступающее в готовом виде после сушки и упаковки для экспорта или для переработки сырье получается от лекарственных и ароматических растений, которые или собираются в дикорастущем состоянии или возделываются с целью дальнейшего сбора.

Естественные ресурсы Союза по лекарственным, ароматическим и пр. растениям весьма значительны благодаря наличию громадных нераспаханных площадей и крайнему разнообразию естественно-исторических условий отдельных районов. Можно привести следующие примеры: в полупустынных и пустынных частях Союза производятся промышленные заготовки ценного, частью экспортного сырья, которое частью тут же перерабатывается на заводах (Чимкентский завод, получение сантонина из цитварной полыни, солодка и т. д.); на Кавказе собирается скополия для московского атропинового завода, кавказская ромашка и т. д.; северные леса поставляют ликоподий, агарикус и др. предметы экспорта; в черноземной зоне, в частности на Украине, уже сотни лет производится сбор местных дикорастущих трав, как для внутренней потребности, так и для вывоза за-границу.

Естественные заросли ценных растений при неправильном, часто хищническом использовании могут быть через больший или меньший промежуток времени полностью истощены или во всяком

случае приведены в такое состояние, которое делает нерациональным производство заготовок сырья в этих местах.

Для ряда важных растений вопрос о правильной эксплоатации имеющихся зарослей путем применения механизации сбора, установления известного порядка уборки, копки или рубки растений (подобно оборотам рубки в лесоводстве), содействия естественному восстановлению путем обсеменения или вегетативному размножению—приобретает сейчас актуальное значение. Так, например, обстоит дело с солодкой и др. растениями.

Однако, в целях получения однородного и более чистого продукта соответствующего стандарту, более высокого качества (путем подбора лучшего сорта и др. мер), в целях более совершенного применения механизации приемов разведения, ухода и уборки растений, рационального использования рабочей и тяговой силы в течение вегетационного периода и даже целого года, лучшей возможности организации борьбы с вредителями и потерями в производстве, более правильного и полного использования отходов производства, приближения завода для переработки к плантации и т. д.,—в этих целях неизбежно мы должны переходить к возделыванию эфиро-масличных и лекарственных растений.

К тому же известно, что некоторые ценные растения у нас дико не растут или если и встречаются иногда в малодоступных местах в рассеянном состоянии, то сбор их представляется совершенно невозможным.

Все это вызывает переход к **культуре** лекарственных и ароматических растений. Возделывание этих растений было известно давно и в дореволюционное время посевы их производились иногда в значительных количествах почти исключительно в крестьянских хозяйствах, в расчете на использование ручного труда.

Только в Советском Союзе дело это было сдвинуто с мертвой точки и сырьевая база для экспорта и внутренней потребности фармацевтической, эфирно-масличной и др. отраслей промышленности стала сильно развиваться при помощи создания крупных специализированных совхозов и путем контрактации посевов в колхозах.

В настоящее время в Союзе мы имеем десятки таких **совхозов**, в которых ведущими являются лекарственные и ароматические растения. При этом, совхозы постепенно снабжаются не только сушилками и другими сооружениями и приспособлениями для приведения в ликвидное состояние материала, но и заводскими установками для первичной переработки получаемого сырья (заводы для перегонки эфирных масел и проч.). Такими совхозами обладают заготовительные и экспортирующие организации (В/О „Лектехсырье“ Наркомвнешторга), парфюмерная промышленность (ОМПК—Об‘единение Мыловаренной, Парфюмерной и Костеобрабатывающей Промышленности Наркомлегпром‘а) и трест масличных и эфиро-масличных растений (ТМЭК Наркомзема).

Имея плановые задания и известный набор культур, каждый из совхозов сможет, правильно организовав территорию, создать на разных участках ее такие **севообороты**, которые позволят получать наивысшие и наилучшие урожаи с учетом правильного и равномерного распределения напряженности рабочей и тяговой силы при разведении, уходе, уборке растений и приведении в ликвидное состояние получаемого продукта.

Исключительно благоприятные условия создаются в специализированных совхозах для постановки **механизации** производственных процессов, которая в настоящее время делает значительные успехи.

По сравнению с другими культурами, напр. зерновыми и некоторыми техническими (хлопок и пр.), в вопросах механизации культуры, сбора и переработки лекарственных и ароматических растений следует отметить известное отставание, об'ясняемое отчасти тем, что культуры эти многочисленны и разнообразны по своим требованиям к механизации, большинство из них возделывается пока в ограниченном количестве и недавно только часть из них появилась в посевах сразу на значительных площадях.

Только в крупном хозяйстве представляется возможным поставить достаточно высоко дело с получением **сырья нужного качества** путем выполнения многих, иногда мелких условий, необходимых, однако, при разведении, уходе, уборке и обработке лекарственных и ароматических растений. Недостаточное внимание при этом может привести к сбору материала, лишенного необходимого содержания действующих начал или ценных составных частей и не удовлетворяющего условиям принятого стандарта. Наличие в крупном хозяйстве механической тяговой, а в дальнейшем электрической силы, машин, сушилок, специальных сооружений для хранения сырья и продуктов, заводов для переработки, квалифицированных кадров при применении социалистических форм труда и проч.—все это обеспечит получение необходимых продуктов высокого качества, пригодных как для внутреннего потребления и для переработки, так и для экспорта.

Путем **контрактации** также как и при помощи других мероприятий государство оказывает плановое организующее воздействие на колхозный сектор и на бедняцко-середняцкое единоличное хозяйство, пока оно еще существует в отдельных частях Союза.

При заключении договора по контрактации лекарственных и ароматических растений государство оказывает помощь колхозам и МТС, путем снабжения семенным материалом, сельско-хозяйственными машинами и орудиями, технической и агрономической помощью и предоставлением кредита, а также обязуется принять сырье по определенной цене. Со своей стороны колхозы берут на себя обязательство произвести посевы определенных культур, применяя выработанные агронормы, и сдать государству определенное количество полученного урожая.

Контрактация лекарственных и ароматических растений сильно расширилась за это время и достигла в 31 году по всему Союзу 817·6 га, при чем государство отпустило на авансирование колхозов 4102290 р.

В целях приближения промышленности к источникам сырья, а, значит, содействия более равномерному размещению производительных сил по всей стране, при промышленных плантациях ароматических и лекарственных растений производится постройка ряда новых эфиро-масличных заводов в разных районах Союза, с учетом их специализации (Украина, Сев. Кавказ, черноморское побережье, Ср. и Н.-Волжский Край и др.).

Новое и ответственное дело создания сырьевой базы лекарственных и ароматических растений нуждается в разрешении ряда серьезных проблем, проработку и разрешение которых должны взять на себя научно-исследовательские учреждения. При этом, при построении плана работы этих учреждений необходимо предусмотреть не только разрешение вопросов текущей потребности производства, но иметь также ввиду своевременное и планомерное разрешение ряда проблем, находящих свое отражение в данной отрасли при проводящейся радикальной реконструкции всего народного хозяйства.

Для проведения научно-исследовательской работы в области лекарственных и ароматических растений в 1931 году создан был Всесоюзный Научно-Исследовательский Институт Лекарственных и Ароматических Растений (ВИЛАР), входящий в систему Всесоюзной Академии Сель-хоз. Наук имени В. И. Ленина (ВАСХНИЛ). Как отраслевой институт ВИЛАР был создан при производственной организации—Всесоюзном Об'единении „Лектехсырье" Наркомвнешторга.

Перед новым Институтом, который должен заменить и об'единить разрозненную, случайную и страдавшую рядом существенных недостатков опытную работу имевшихся до сих пор немногочисленных опытных учреждений, стоит громадная задача провести научно-исследовательскую работу для разрешения ряда важнейших проблем, необходимых для правильной и быстрейшей организации производства лекарственно-ароматического сырья.

Прежде всего, работе этой должна быть придана строгая **плановость**, которая только может обеспечить правильное и своевременное выполнение поставленных задач перед Институтом.

Из ряда проблем, которые надлежит разрешить Институту, необходимо остановиться на важнейших.

Имея главной установкой получение готового продукта высокого качества, необходимого для внутренней потребности Союза и для экспорта, мы должны подобрать самые лучшие источники получения сырья, различные виды и сорта лекарственных и ароматических растений. Так как некоторые растения в условиях Союза не всегда могут разводиться или при этом встречают большие трудности, путем **замены** новыми источниками можно разрешить проблему получения того или иного важного продукта. Разрешение этого вопроса должно проводиться в районном разрезе и с точки зрения их специализации, при чем, для получения одного и того же продукта могут быть в разных районах подобраны различные источники сырья.

При использовании старых и освоении новых районов требует разрешения вопрос о правильной **эксплоатации естественных зарослей** ценных растений. При этом мы получаем переход к возделыванию новых лекарственных и ароматических трав—**введение в культуру** новых растений, как новых источников сырья.

Разведение лекарственных и ароматических растений в крупном социалистическом хозяйстве требует разрешения ряда вопросов, необходимых для **повышения урожая и качества** получаемого **продукта** (агротехника, борьба с вредителями, опыление в целях семеноводства, удобрения, культура в условиях орошения, товароведение, стандартизация и проч.). Исключительный интерес и важность при этом приобретает механизация производственных процессов и разрешение вопросов применения электрофикации в данном производстве.

В настоящее время широчайшие перспективы открываются перед **новыми методами повышения урожайности** и качества продукта, основанными на воздействии на само растение при помощи электрических, химических и прочих мер, приводящих к ускорению созревания растения, что имеет особенно важное значение при борьбе с засухой и „осеверении" ряда южных культур (**„яровизация", бионтизация** и проч.).

При разрешении вопросов **организации крупного хозяйства** для разведения и первичной переработки лекарственных и ароматических растений необходимо будет обратить внимание на выработку севооборотов, правильную организацию производственных процессов,

труда, организацию хозрасчета, как метода управления и орудия социалистического накопления, выработку типов специализированных совхозов и колхозов и т. д. При выработке мероприятий по борьбе с потерями во всех производственных процессах необходимо разрешить вопрос об использовании отходов производства.

По ряду важнейших вопросов ВИЛАР, как отраслевой Институт, должен будет кооперироваться с головными Институтами ВАСХНИЛ в порядке дачи соцзаказов (ВИР, ВИМЭ, ВИЗРА, ВИУА и пр.) и с другими отраслевыми Институтами, как Н. Химико-Фармацевтический Институт и пр.

Успешное разрешение поставленных задач возможно осуществить только при том условии, если будет пересмотрена и переработана **методика** научно-исследовательской работы на основе марксистско-ленинской методологии. Имеющиеся крупные недостатки опытного дела должны быть изжиты и работе научно-исследовательских учреждений должна быть придана ясная целеустремленность, плановость и ударность.

В целях внедрения марксистско-ленинской методологии в с.-х. науку необходима тесная увязка науки с производством. Поэтому, научно-исследовательская работа должна проводиться в основном в условиях производства, в крупном социалистическом хозяйстве (совхозы, колхозы), при чем важнейшей задачей опытных учреждений должно быть непосредственное участие в организации как того хозяйства, которое служит их производственной собственной базой, так и других хозяйственно-опорных пунктов обслуживаемого района.

Так как разрешение крупнейших проблем, стоящих перед Институтом и сетью его опытных учреждений, не может быть произведено силами только одних научных работников, то в научную работу должен быть включен актив производственников, в особенности рационализаторов и изобретателей.

Весьма существенным условием обеспечения социалистической реконструкции научно-исследовательской работы и успешного разрешения поставленных задач должно служить развитие высших форм социалистического труда, ударничества, соревнования и внедрения хозрасчета.

---

В настоящем выпуске 1 тома „Трудов“ собраны статьи сотрудников Поволжской Зональной Станции Лекарственных и Ароматических растений. Последняя была организована в 1931 году на базе работ, которые проводились по изучению этих растений с 1917 по 1930 год в Отделе Прикладной Ботаники Саратовской Областной с.-х. Опытной Станции и в 1930 году в Кабинете Новых Культур Лаборатории Земледелия Института Засухи. В зону, обслуживаемую Зонстанцией, входит ЦЧО, Ср. и Н. Волга и Зап. Казакстан, в которых имеется в настоящее время около 100 т. га производственных посевов лекарственных и главным образом эфиро-масличных культур, помимо громадных в большей или меньшей степени эксплоатируемых естественных зарослей (солодка и др.). Указанная производственная база обладает 4 эфиро-масличными и фармацевтическими заводами (Алексеевка—ЦЧО, Майнский завод—Ср. Волга, Аткарский завод —Н. Волга, Уральский завод—Зап. Казакстан).

В результате проводившейся научно-исследовательской работы по линии использования естественных сырьевых ресурсов зоны и введения в культуру местных и инорайонных лекарственных и аро-

матических растений, получены были известные достижения, которые были опубликованы в ряде работ, приведенных в приложенном ниже списке (стр. 10).

На базе результатов научной работы были созданы производственные посевы лекарственных и ароматических растений в Нижней и Средней Волге, организован крупнейший специализированный совхоз в Союзе („имени XIII годовщины Октябрьской Революции") в Аткарском районе Нижне-Волжского Края, в который переводится Зонстанция и где в настоящее время развертывается ее научно-исследовательская работа. В 1931 году в совхозе построен промышленный завод для переработки ароматических растений.

В настоящем выпуске преимущественно представлены работы, которые затрагивают вопросы отбора новых источников получения таких ценных продуктов, как **цитраль, тимол и камфора**. Изучение местной дикорастущей флоры позволило выделить новые виды растений, новые и вообще для науки, которые по содержанию и составу эфирного масла приобретают практическое значение. Более подробные данные относительно этих новых растений будут приведены во II томе „Трудов".

Необходимость изыскания новых промышленных источников получения **алкалоидов**, в частности атропина, и важность выяснения процессов накопления этих веществ в растении придает особенный интерес работе Сухорукова и Бородулиной, посвященной азотистому обмену алкалоидных растений.

В связи с отсутствием удовлетворительного разрешения вопроса о получении **таннидов** для медицинских и технических целей, заслуживает известного внимания работа т. Жуковой, освещающая возможности и условия правильной эксплоатации естественных зарослей кермека, как таннидоносного растения. Изучение подземных частей и корневых систем кермека с учетом его экологии, проведенное т. Кирьяновым, позволяет подойти к вопросу о возможности введения в культуру этого растения.

Отсутствие данных по **грибным болезням** технических растений в пределах Нижнего Поволжья заставляет опубликовать результаты долголетней работы по микологической флоре этого Края, считая это необходимым шагом для продолжения разработки приемов **защиты лекарственно-ароматических растений**.

Исключительная важность вопросов **опыления** для ароматических и лекарственных культур при возделывании их в крупном хозяйстве на значительных площадях и необходимость использования медоносных свойств этих растений путем создания побочной отрасли хозяйства—пчеловодства, заставляет обратить внимание на установление возможности организации кормовой базы для пчел-опылителей путем сочетания использования промышленных плантаций и естественных угодий. Одним из крупнейших вспомогательных источников корма для пчел в районе Поволжья служит пойма Волги, вопросу **медоносности** которой и посвящена работа т. Фурсаева.

---

# СПИСОК

печатных статей Отдела Прикладной Ботаники Саратовской Областной с.-х. Опытной Станции и Кабинета Новых Культур Института Засухи по вопросам изучения лекарственных, ароматических и др. технических растений за 1917—1930 г.г.

1. Александровский, Н. А. и Бегучев, П. П. Некоторые итоги по зоотехническому изучению полупустынных растений. „Журнал Опытной Агрономии", т. IX, вып. II, 29—46 стр., 1931.
2. Вернер, Р. Опыт применения методов химической борьбы с сорными растениями. „Журнал Опытной Агрономии", т. IX, вып. II, стр. 133—156, 1931.
3. Виленский, Д. Г. О культуре лекарственных растений в Новоузенском уезде. „Вестник Новоузенского Земства", т. III Новоузенск, 1916.
4. „ Сорная растительность Новоузенского у., Самарской губ. „Изв. Сарат. Обл. с.-х. Оп. Ст.", т. II, в. 1—3. Саратов, 1918.
5. Дорошенко, А. В. Влияние температуры на прорастание семян озимых и яровых сорняков. „Дневник 1 Всеросс. с'езда русских ботаников в Петрограде в 1921 г.". Прд., 1921.
6. „ Краткий обзор важнейших работ. „Задачи и достижения Отдела Прикладной Ботаники Саратовской Обл. с.-х. Опытной Станции", Саратов, 1923.
7. „ Температурные оптимумы прорастания яровых и зимующих сорняков. „Изв. Сарат. Обл. с.-х. Оп. Ст.", Саратов, 1921.
8. Заленский, В. Р. проф. Материалы к биологии прорастания сорняков. 1. Влияние механических повреждений на прорастание семян Amarantus retroflexus L. „Изв. Сарат. Обл. с.-х Оп. Ст.", т. I, вып. I, Саратов, 1918.
9. „ Материалы к биологии прорастания сорняков. 2. Влияние света и температуры на прорастание семян щирицы (Amarantus retroflexus). „Изв. Сарат. Обл. с.-х. Оп. Ст.", т. II, в. 1—3, Саратов, 1919.
10. Дорошенко, А. В. Влияние света на прорастание сорняков Lappula Myosotis и Asperugo procumbens „Изв. Сарат. Обл. с.-х. Оп. Ст.", т. III, в. 3—4, Саратов, 1921.
11. Казакевич, Л. И. Материалы к биологии растений Юго-Востока. 1. Главнейшие типы вегетативного возобновления и размножения травянистых многолетников. „Изв. Сарат. Обл. с.-х. Оп. Ст.", т. III, в. 3—4, Саратов, 1921.
12. „ Чакан, как ценная примесь к хлебу (с рис.). „Советская Деревня", № 54, Саратов, 1921.

13. Казакевич, Л. И. О главнейших типах вегетативного размножения растений Юго-Востока России. „Дневник 1 Всеросс. с‘езда русских ботаников в Петрограде в 1921 г.“, Петроград. 1921.
14. „ Дикий картофель (стрелолист) с рис. „Советская Деревня“, № 56, Саратов, 1921.
15. „ Виды и формы валериан на Юго-Востоке. „Журнал Опытной Агрономии Ю.-В.“, т. I, вып. 2, Саратов, 1922.
16. „ Краткий ботанико-географический очерк Юго-Востока. „Кр. обзор опытно-исследовательской деятельности Сарат. Обл. с.-х. Оп Ст. с 1922 по 1923 г.“. Издание Сар. Оп. Ст., Саратов, 1923.
17. „ Дикорастущие лекарственные растения Юго-Востока „Кр. обзор опытно-исслед. деят. Сарат. Обл. с.-х. Оп. Ст.“, Саратов, 1923.
18. „ Экология корневых систем. „Кр. отчет Отдела Прикладной Ботаники Саратовской Обл. с.-х. Опытной Станции за 1924 год“. Саратов, 1924.
19. „ Горчак (Acroptilon Picris CAM), как сорное и ядовитое растение. „Журнал Опытной Агрономии Юго-Востока“, т. III, в. 1, Саратов, 1926.
20. „ Материалы к флоре Саратовского и Аткарского у.у. „Изв. Сарат. Общ-ва Естествоиспытателей“, т. I, в. 4, Саратов, 1925.
21. „ Корневые системы растений Нижнего Поволжья. „Дневник II Всес. с‘езда ботаников в Москве“. Москва. 1926.
22. „ Результаты исследования лекарственных, душистых и технических растений Нижнего Поволжья. „Лекарственные и технические растения СССР“. Тр. I Всес. совещания по лекар. и техн. раст. и лек. сырью при Госплане СССР в Москве в 1925 г. Москва, 1926.
23. „ Кендырь в Нижнем Поволжьи. „Бюллетень Кендырь Бюро“ № 2, Москва, 1927.
24. „ Культура лекарственных растений в Саратовской губ. „На борьбу за устойчивое хозяйство“. Сообщение III (VII) Саратовской Обл. с.-х. Оп. Ст., Саратов, 1927.
25. „ Исследование душистых и лекарственных растений Нижнего Поволжья. „Дневник III Всес. с‘езда ботаников в Ленинграде в 1928 г.“, Ленинград, 1928.
26. „ Некоторые типы корневых систем растений Нижнего Поволжья. „Дневник III Всес. с‘езда ботаников в Ленинграде в 1928 г.“, Ленинград, 1928.
27. „ Работа Отдела Пр. Ботаники. „За поднятие урожайности“. Сборник популярных статей о работах Отделов Сарат. Краевой с.-х. Оп. Станции, Саратов, 1928.
28. „ Работа Отдела Пр. Ботаники Саратовской Обл. с.-х. Оп. Станции по изучению кендыря. „Бюллет. Кендырь Бюро“ № 3, Москва, 1928.
29. „ Камфора из полыни. „За урожай“ № 13—14, Саратов, 1929.
30. „ Клещевина и соя в Нижнем Поволжьи. „С.-х. газета“ № 164, Москва, 1929.
31. „ Возделывание фенхеля. „Сам себе агроном“. Год изд. V, № 16, Москва, 1929.

32. Казакевич, Л. И. Какие растения нашего края дают каучук (резину). „За урожай“ № 13—14, Саратов, 1929.
33. „ Культура ромашки лекарственной. „Сам себе агроном“ № 8, Москва, 1929.
34. „ Кермеки Нижнего Поволжья. „Журнал Опытной Агрономии Юго-Востока“, т VII, в I, Саратов, 1929.
35. „ Дикорастущие лекарственные, питательные и технические растения Калмыцкой Автономной Области. „Калмыцкая степь“ № 1, Астрахань, 1929.
36. „ Работы Саратовской Станции по изучению кендыря. „Кендырь Рами“ № 5, Москва, 1930.
37. „ и Соболевская, О. Ю. Дикорастущие душистые растения Нижнего Поволжья и их эфирные масла. „Журнал Опытной Агрономии Юго-Востока“, том V, в. II, Саратов, 1928.
38. „ Кирьянов, А. П., Кузьмин, М. С. и Кузин, В. Н. Кендырь в долине реки Хары. „Труды Новлубинститута“. Том IV, Москва, 1932.
39. Короткевич-Гладкая, А. П. Культура лекарственных растений на участке Отдела Прикладной Ботаники Саратовской Обл. с-х. Оп. Станции. „Изв. Сарат. Обл. с.-х. Оп. Ст.“, т. II, в. 1--3, Саратов, 1919.
40. Кузьменко—Карпова, О. Ф. Кориандр. „Поволжская Правда“, 5, V, Саратов, 1932.
41. Лекарственные растения. Сборник „Селекция и семеноводство в СССР“. Гл. V. Задачи и достижения селекции в Нижне-Волжской Области. Изд. „Новая Деревня“, Москва, 1925.
42. Ничипорович, А. А. Сорные травы и борьба с ними. Изд. „Новая Деревня“, Москва, 1925.
43. „ О борьбе с сорными травами. Сообщение № 1 Сарат. Обл. с. х. Оп. Ст. „На борьбу за устойчивое хозяйство“, Саратов, 1925.
44. „ Весенние мероприятия по борьбе с сорными травами и грибными болезнями хлебов: Сообщ. № III, Сарат. Обл. с.-х. Оп. Ст. „На борьбу за устойчивое хозяйство“, Саратов, 1926.
45. Рихтер, А. А. проф. К физиологии эфирно-масляных растений. 1. Зависимость выхода и состава мятно-перечного масла от внешних факторов. „Юбилейный сборник, посв. И. П. Бородину“, Ленинград, 1927.
46. „ О ходе накопления эфирного масла в плодах кишнеца (кориандра) Coriandrum sativum L. „Журнал Опытной Агрономии Ю.-В.“, т. VIII, в. 1, Саратов, 1930.
47. „ Казакевич, Л. И., Соболевская, О. Ю., Сухоруков, К. Т. Новая полынь Нижнего Поволжья, дающая камфору, как главную составную часть эфирного масла. „Журнал Опытн. Агр. Ю.-В.“ т. IV, в. 2, Саратов, 1927.
48 „ и сотрудники. Отдел Прикладной Ботаники. „Десять лет работы (1918—1927 г.г.)“. Сборник статей о работе научных Отделов Саратовск. Обл. С.-Х. Опыт. Станции. Саратов, 1928.
49. „ и Страхов, А. Д. Стимуляция семенного материала солевыми растворами. „Журн. Оп. Агрон. Ю.-В.“, т. V. вып. 1, Саратов, 1927.

50. Рихтер, А. А. проф и Туркова, Н. С. Опыт сортовой культуры клещевины в условиях Саратовского края „Журнал Оп. Агр. Ю.-В.“, т. VII, в. 1, Саратов, 1929.
51. „ и Хлебникова, Н. А. К физиологии и анатомии кендыря. „Кендырь-Рами“, № 3—4, Москва, 1930.
52. „ и Шефер, Е. Я. К биологии и физиологии кендыря (Apocynum venetum L.). „Бюллетень Кендырного Бюро“, № 3, Москва, 1928.
53. Самарин, Н. Г. Из наблюдений над сорной растительностью полей в окр. гор. Саратова. „Изв. Сарат. Обл. С.-Х. Оп. Ст.“, т. II. в. 1, Саратов, 1919.
54. Скворцов, С. С. О жирных маслах некоторых зонтичных (кориандр. анис и др.). Известия Самарского С.-Х. Института“, т. III, Самара, 1926.
55. Соболевская, О. Ю. К определению выхода эфирных масел в душистых растениях Нижнего Поволжья. „Изв. Саратовск. Общ-ва Естествоиспытателей“, т. I, в. 2—3, Саратов, 1925.
56. „ О свойствах и выходе перечно-мятного масла, полученного в условиях Сарат. губ. и их изменениях в зависимости от метеорологических и физиологических условий развития растения. Труды Научного Химико-Фармацевтического Института. Работы Отдела эфирных масел и душистых веществ. Вып. 19, Москва, 1928.
57. Список семян сбора 1915—24 г.г., предлагаемых для обмена Отделом Прикладной Ботаники Саратовской Обл. С.-Х. Оп. Станции. Бюллетень Отд. Пр. Бот. № 25, Саратов, 1925.
58. „ сбора 1925 г. Бюллетень № 33. 1926.
59. „ сбора 1926 г. Бюллетень № 42, 1926.
60. „ четвертый, сбора 1927 г. Бюлл. № 52, 1928.
61. „ пятый, сбора 1928 г., предлагаемых для обмена Отделом Прикладной Ботаники Нижне-Волжской Краевой С.-Х. Опытной Станции. Бюлл. № 72, Саратов, 1928.
62. „ шестой, сбора 1929 г., предлагаемых для обмена Отд. Пр. Бот. Института по изучению засухи. Саратов, 1929.
63. „ седьмой, сбора 1930 года, предлагаемых для обмена Институтом Засухи. Саратов, 1930.
64. „ восьмой, сбора 1931 года, предлагаемых для обмена ВИЛАР'ом. Изд. Поволжской Зонстанции лек. и ар. растений. 1932.
65. Стульников, М. Содержание алкалоидов в некоторых растениях. „Известия Сарат. Общ-ва Естествоиспытателей“, т. II, в. 1, Саратов, 1927.
66. Сухоруков, К. Т. Содержание алкалоидов в белладонне и дурмане в условиях Нижне-Волжского Края. „Журнал Опыт. Агрономии Юго-Востока“. т. IУ, в. 1, Саратов, 1928.
67. „ О содержании дубильных начал в некоторых растениях Н.-Волжского Края. „Журнал Оп. Агрон. Ю.-В.“ т. УIII, в. 1, Саратов, 1929.
68. Туркова, Н. С. Культура клещевины. Журнал „За урожай“, № 1, Саратов, 1929.
69. „ Клещевина и ее культура. Новые технические культуры (клещевина, горчица, соя и кенаф), с 6 рис. Крестьянская библиотека, № 9. Изд. Н.-В. КрайЗУ, Саратов, 1925.

---

# I. ЦИТРАЛЬ.

I.

*Виноградова И. В.*

## ИСТОЧНИКИ ПОЛУЧЕНИЯ ЦИТРАЛЯ.

Цитраль, обладая приятным, свежим лимонным запахом, является наиболее распространенной частью многих композиций, употребляемых в парфюмерии и кондитерской промышленности. Он служит также сырьем для получения ионона—продукта с запахом фиалки, входящего почти во все цветочные композиции для парфюмерии и высших сортов мыл. От цитраля можно перейти синтетически к не менее важному в парфюмерии продукту—гидроксицитронеллалю, имеющему ярко выраженный цветочный запах, напоминающий ландыш.

Мировым источником получения цитраля является **лемонграссовое масло**, выделяемое из индийского растения, принадлежащего к семейству злаковых Andropogon citratus. Оно дает 0,5% масла с содержанием цитраля 70—80%. До 1908 года эфирное масло получалось исключительно из дикорастущего лимонного сорго, но в связи с увеличивающейся потребностью в цитрале его начали вводить в культуру. Около 75% мировой продукции остиндского лемонграссового масла получается в английских колониях Индии: Траванкоре, Малабаре и Бирме. Второе место по производству лемонграссового масла принадлежит французским колониям в Индии и Мадагаскаре. Продукция и вывоз лемонграссового масла из голландских колоний на о. Яве сокращается из-за невозможности конкурировать с крупными производствами Индии и из-за худшего качества явайского масла, содержащего меньшее количество цитраля.

Продукция и вывоз лемонграссового масла из года в год растут:

| Вывоз лемонграссового масла в тоннах | 1912—13 | 1913—14 | 1920—21 | 1921—22 | 1922—23 | 1923—24 | 1924—25 | 1925—26 | 1926—27 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Из англ. колон. Индии | 129 | 190 | 159 | 175 | 212 | 226 | 230 | 267 | 270 |
| Из франц. колон. Индии | 1,3 | — | — | — | — | — | 19 | 32 | — |
| Из Мадагаскара . . . . | — | — | — | — | — | 9,8 | 13,2 | 11,7 | 16,7 |

Стоимость 1 фунта лемонграссового масла составляет 3 шиллинга и 7 пенсов (1 кг. масла стоит в золот. рублях около 3 р. 65 к.) по данным 1928 года и 1 шиллинг и 10 пенсов (1 кг. масла 1 р. 92 коп.) по данным за 1931 год. Масло французских колоний предлагается по 18—21 фр. за 1 кгр. (1 р. 26 коп.—1 р. 47 коп.).

Попытки ввести в культуру лимонное сорго в других странах не привели пока к большим площадям, благодаря тому, что, во-первых, испытывался в большинстве случаев другой вид лимонного сорго, дающий так называемое вестиндское лемонграссовое масло с мень-

шим содержанием цитраля по сравнению с остиндским, во-вторых, и климатические условия, повидимому, оказывали неблагоприятное влияние на содержание в масле цитраля.

Все же в некоторых странах: в Италии, Соединенных Штатах (Флориде) культура лимонного сорго начинает приобретать промышленное значение.

Кроме цитраля, остиндское лемонграссовое масло содержит гераниол, линалоол, нерол, фарнезол l-терпинеол, цинеол, цитронеллаль, н-дециловый альдегид, метилгептенон, дипентен, лимонен и, возможно, мирцен.

Сравнительно небольшое количество цитраля получают из масла Backhousia citriodora F. M.—растения, принадлежащего к семейству миртовых и встречающегося дикорастущим в Австралии в Квинсленде. Благодаря большому выходу масла (0,7—1,27%) из листьев и высокому содержанию в нем цитраля (95—97%) бакхоузия стала вводиться в культуру. В условиях Австралии на второй год можно производить резку листьев для переработки их на масло.

Кроме лемонграссового масла и масла бакхоузии, цитраль встречается в очень многих растениях, принадлежащих к различным семействам. Масло из Alpinia alba Roscoe (Zingiberaceae), получающееся с выходом в 1%, содержит 27,5% альдегидов, состоящих главным образом из цитраля.

Плоды, кора и листья Tetranthera citrata или Litsea citrata (сем. лавровых) дают масло, содержащее около 8% цитраля. Листья сассафроса (сем. лавровых) содержат 0,028% масла, в котором доказано присутствие цитраля.

Цитраль находится почти во всех маслах цитрусовых в количестве 4—6%. Масло эвкалипта Eucalyptus Staigeriana F. M. (сем. миртовых) содержит около 30% цитраля. Leptospermum flavescens Sm. var citratum (сем. миртовых) дает 0,8—1,46% эфирного масла, содержащего 89—95% альдегидов, которые состоят из равных количеств цитраля и цитронеллаля. Масло лимонной вербены Lippia citriodora (сем. вербеновых), получающееся из листьев в количестве 0,07—0,195%, содержит 20—35% цитраля. Monarda citriodora Cer. (сем. губоцветных) дает около 1% масла, считая на сухой материал с содержанием цитраля 1,2—4%. Из Perilla citriodora Makino (сем. губоцветных), произрастающей в Японии, получается 2—3% масла (из сухой травы), в котором присутствует цитраль в количестве 59,26%. Один из видов базилика Ocimum pilosum Roxb дает масло, состоящее из 34% цитраля и 41% цитронеллаля. Nepeta cataria var. citriodora дает 0,18—0,38% эфирного масла с интенсивным запахом цитраля. (Рис. 2).

Несмотря на присутствие в некоторых из перечисленных масел довольно значительного количества цитраля, выделять его из этих масел все же считается нерентабельным, и потому они употребляются в виде целых масел в парфюмерии и мыловаренном производстве. Из них маслами, имеющими торговое значение, являются вербеновое и мелиссовое.

Синтетически цитраль может быть получен окислением гераниола и линолоола хромовою смесью, при чем выход цитраля не превышает 50%. Чисто синтетическим путем цитраль получается в результате перегонки кальциевых солей гераниевой и муравьиной кислоты. Но промышленного оформления эти способы приготовления синтетического цитраля не получили.

У нас в СССР до последних лет как цитраль, так и цитральсодержащие масла импортировались из-за границы, на что затрачи-

валось довольно значительное количество валюты, принимая во внимание большую потребность в цитрале и его производных,— иононе и гидроксицитронеллале для нашей парфюмерной промышленности. Для удовлетворения парфюмерно-косметической и мыловаренной промышленности требуется цитраля и цитраль-содержащих масел минимально около 30 тонн в год, ионона около 2 тонн и около 3 тонн гидроксицитронеллаля. По ценам, опубликованным в отделе обзора рынка декабрьского № „Les Parfums de France" стоимость 1 кг. цитраля 90 фр. – 145 фр. (6 р. 30 к.—10 р. 15 к.), в зависимости от чистоты препарата; стоимость 1 кг. ионона—170—260 фр. (11 р. 90 к.—17 р. 40 к.) Цена 1 кг. гидроксицитронеллаля—240 фр. (16 р. 60 к.) Для покрытия этой потребности и для возможности организации экспорта цитраля, у нас в результате ряда лет научно-исследовательской и опытной работы намечено несколько растений, которые вводятся в культуру уже в промышленном масштабе.

На южном побережьи Кавказа, в районе влажных субтропиков, заложены промышленные плантации *лимонного сорго* с общей площадью в несколько сотен га. Выхода масла колеблются в пределах 0,3—0,5%. Содержание цитраля составляет 50—70% от сырого масла. Несколько пониженные выхода масла и содержание в нем цитраля



Рис. 1. Змееголовник (Dracocephalum moldavica L), содержащий в эф. масле цитраль.

об'ясняются возможно возрастом растений, которые все время разделялись для размножения. Более старые растения дают более высокие выхода масла с большим содержанием цитраля. По составу наше масло несколько отличается от заграничного: в нем отсутствуют метилгептенон, дипентен, лимонен и цитронеллаль, но в отличие от заграничного содержится мирцен метилгептилкетон.

На втором месте по своему значению как источник получения цитраля в наших условиях стоит *змееголовник* (Dracocephalum moldavica), который менее прихотлив, чем лимонное сорго, не требует посевов в южных районах и хорошо развивается в средней полосе СССР.

Выхода масла колеблются в зависимости от периода вегетации в пределах 0,07—0,12% и содержание в нем цитраля в пределах 15—40%. Кроме цитраля масло содержит гераниол (около 30%), нерол, возможно цитронеллол и лимонен, моноциклический сесквитерпен и предположительно тимол. Промышленные плантации, достигающие плщади 2500 га. размещены в районах Среднего и Нижнего Поволжья, в ЦЧО, Северном Кавказе (Рис. 1).

Для получения цитральсодержащих масел у нас заложены плантации вербены Lippia citriodora и Nepeta cataria var. citriodora, из которых выделять цитраль не представляется целесобразным, но




Рис. 2. Лимонная кошачья мята (Nepeta Cataria citriodora), содержащая в эфирн. масле цитраль.

которые сами по себе в виде целого масла представляют интерес для промышленности. Площади культуры вербены размещены у нас главным образом в Закавказьи.

Выхода масла из вербены колеблются в зависимости от периода вегетации и состава сырья (листья, молодые побеги, цветы) в пределах 0,15—0,3% при содержании в нем цитраля 20—32%. Состав масла после выделения цитраля: l—лимонен (5%), гераниол (0,5%) цитронеллол (7%), метилгептенон (0,2%), сесквитерпен.

Лимонная кошачья мята (Nepeta cataria var. citriodora) благодаря меньшим выходам масла и более низкому содержанию в нем цитраля не имеет такого актуального значения в больших промышленных масштабах. Она культивируется в районе УССР и Средней Волги на площадях около 200 га. В зависимости от периода вегетации и возраста растения получается 0.05—0,14% эфирного масла с содержанием цитраля 4,5—15%. Кроме цитраля в масле найден лимонен и дипентен в количестве около 3%, гераниол в количестве 12%, цитронеллол, нерол и сесквитерпен. При обследовании Поволжской Зональной Станцией дикорастущих видов полыней был найден новый вид полыни (Artemisia caspia var. citriodora), масло который содержит до 34% цитраля и которое возможно будет служить более дешевым и рентабельным источником цитраля.

При наших широких возможностях и богатой, еще далеко не изученной флоре, может быть найден целый ряд растений, которые будут способствовать разрешению у нас в СССР вопроса получения цитраля.

## ЛИТЕРАТУРА.

1. Gildemeister u. Hoffmann „Die aetherischen Oele.
2. Finnemore „Essential Oils".
3. Zander. „Welthandel und Weltproduction der ätherischen Öle".
4. Труды Н. Х. Ф. Ин-та 22 (1930).

Москва ВИЛАР
24—I—32.

**2.**

*Спиридонова С. И.*

# ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФИРНОГО МАСЛА ЛИМОННОЙ ПОЛЫНИ (Artemisia caspia citriodora Kazakewicz).

Из работ Кабинета Новых Культур Института Засухи (Саратов) и Отдела эфирных масел Государственного Научно-Исследовательского Химико-Фармацевтического Института (Москва).

Работа С. И. Спиридоновой по исследованию масла лимонной полыни является первой в серии систематического изучения состава эфирных масел полыней, которыми так богаты некоторые районы СССР. В частности Нижне-Волжский край уже имеет два вида полыней, которым нельзя отказать в промышленном значении: полынь камфорная и полынь лимонная. Несомненно также, что для окончательного внедрения в промышленный ассортимент необходима проработка и других моментов сырьевой базы, но одним из существенных моментов все же остается выяснение состава масла. На основе этих данных можно, с одной стороны, установить пригодность масла для переработки, а с другой, (в зависимости от того или иного соотношения составных частей) наметить пути выделения отдельных составных частей и, наконец, принимать возможность одновременного использования одной или нескольких составных частей. Работа С. И. Спи-

ридоновой в этом отношении очень ценна, т. к. вскрывает состав масла лимонной полыни с достаточной полнотой, а также впервые устанавливает наличие в полынях цитраля в столь значительных количествах. Соотношение и характер остальных составных частей позволяет считать, что и они как побочные продукты переработки масла лимонной полыни могут быть использованы. В отношении этой полыни необходимо проработать вопросы сырьевой базы для полной ориентировки в вопросе значения масла в ассортименте советских эфирных масел. Одновременно следует продолжать исследование состава других видов полыней в надежде, что среди этого совершенно неизученного материала могут оказаться еще и другие пригодные для мыловаренной промышленности масла. В заключение остается выразить искреннее удовлетворение, что работа, начатая в лаборатории эфирных масел Н. И. Х.-Ф. И., так четко и полно закончена.

14 ноября, 1930 г. **Проф. Б. Рутовский.**

---

Artemisia caspia citriodora Kazakewicz или лимонная полынь была выделена ученым специалистом Института Засухи Л. И. Казакевичем из цикла дико-растущих форм солончаковой полыни (Artemisia maritima salina Keller). Получение эфирных масел из этих полыней производилось в опытной лаборатории Института Засухи перегонкой с водяным паром всей надземной части растения.



Рис. 1. Лимонная полынь, гербарный экземпляр.

Парообразователем служил небольшой паровой котелок, а в качестве запарника применялся аппарат емкостью в 0,74 м³ с двойным гидравлическим затвором; в холодильнике этого аппарата змеевик был из луженой меди длиною в 10 метров. Приемником масла служила турмочка с делениями на стенках для учета об'ема полученного масла и с отводной трубкой для удаления отгонных вод.

Эфирные масла Artemisia salina и Artemisia caspia citriodora отличались друг от друга как по цвету, запаху, так и по физико-химическим константам (табл. I и II на стр. 21).

Удельные вращения того и другого масла

*Таблица 1.*

Физико-химические константы эфирного масла травы Artemisia maritima salina (Willd) Keller.

| №№ п/п. | Стадия вегетации | Время сбора | Выход в %% | $D^{20}_{20}$ | $\alpha$ D | $n^{20}_{D}$ | S. Z. | E. Z. | E. Z. п. A. | Раствор. в спирте 70% | 80% | 90% |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Бутонирование . . . | 14/VIII-26 г. | 0,17 | 0,8930 | +24,22° | 1,4733 | 1,49 | 74,95 | 208,68 | 1 : 1,20 | 1 : 1,05 | Абс. раст. |
| 2 | Бутонирование . . . . | 20/VIII-26 г. | 0,28 | 0.8948 | +32,99° | 1,4732 | 5,56 | 94,45 | 214,90 | — | — | Абс. раст |
| 3 | Цветение . . . . . . | 22/VIII-26 г. | 0,46 | 0,9113 | +39,10° | 1,4709 | 3,35 | 82,04 | 186,05 | 1 : 10 сл. мут. | 1 : 1,05 | Абс. раст |
| 4 | Полное цветение . . . | 21/IX-26 г. | 0,13 | 0,8729 | +45,58° | 1,4691 | 1,50 | 96,72 | — | 1 : 1,05 | 1 : 0,45 | Абс. раст. |
| 5 | Созревание . . . . . | 23/IX-26 г. | 0,12 | 0,9050 | +14,74° | 1,4670 | 2,77 | 49,41 | — | 1 : 1,00 | 1 : 0,25 | Абс. раст. |

*Таблица 2.*

Физико-химические константы эфирного масла травы Artemisia caspia v. citriodora.

| №№ п п | Стадия вегетации | Время сбора | Выход в %% | $D^{20}_{20}$ | $\alpha$ D | $n^{20}_{D}$ | S. Z. | E. Z. | E. Z. п. A. | Раствор. в спирте 70% | 80% | 90% |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Отрастание . . . . . | Последняя декада VI-29 г. | 0,21 | 0,9117 | — 8,45° | 1,4756 | 5,10 | 48,81 | 161,10 | 1 : 1,05 | 1 : 0,25 | Абс. раст. |
| 2 | „ . . . . . | | 0,27 | 0,8987 | — 8,71° | 1,4730 | 4,20 | 53,62 | — | 1 : 1,20 | 1 : 0,35 | Абс. раст. |
| 3 | „ . . . . . | | 0,21 | 0,8964 | — 9,38° | 1,4730 | 3,80 | 57,68 | — | 1 : 1,20 | 1 : 0,35 | Абс. раст. |
| 4 | Бутонирование . . . . | 23/IX-29 г. | 0,27 | 0,8968 | — 7,74° | 1,4740 | 2,76 | 71,24 | — | 1 : 1,20 | 1 : 0,45 | Абс. раст. |
| 5 | „ . . . . | Послед. дек. IX-29 г. | 0,30 | 0,9062 | —10,56° | 1,4740 | 5,27 | 47,23 | 144,32 | 1 : 1,05 | 1 : 0,25 | Абс. раст. |
| 6 | Цветение . . . . . . | 10/X-29 г. | 0,21 | 0,8813 | —10,47° | 1,4744 | 4,70 | 81,20 | — | 1 : 1,25 | 1 : 0,30 | Абс. раст. |
| 7 | Плодоношение . . . . | 30/X-29 г. | 0,13 | 0,8932 | — 7,22° | 1,4772 | 4,35 | 68,49 | — | 1 : 1,55 | 1 : 0,40 | Абс. раст. |

значительно разнятся. В то время, как масло Artemisia caspia вращает плоскость поляризации влево, что об'ясняется присутствием в нем, как это удалось далее установить l—камфоры и l—борнеола, масло солончаковой полыни имеет большое правое вращение; при этом, наблюдается зависимость величины вращения от стадии вегетации в сторону увеличения вращения с развитием растения до созревания, когда величина вращения резко падает.

Для более подробного исследования состава эфирного масла лимонной полыни было получено перегонкой с паром в опытной лаборатории Института Засухи 619 см. ст. 3. эфирного масла из 26 загрузок, в 10—11 кг сухой травы каждая. Перегонялась трава в стадии бутонирования, целиком, неизмельченная. Сбор произведен в последней декаде IX-29 г. в степном районе „Крапо" Астраханского округа. Гонка производилась с 14/I по 2/II—30 г. со средней продолжительностью 3—3,5 часа и с выходом 0,30% на абсолютно-сухой материал. Полученное масло имело темно-желтый цвет и сильный специфический запах.

Исследование масла производилось с 1/III по 1/V—30 г. в отделе эфирных масел Государственного Научного Химико-Фармацевтического Института Н. Т. У. ВСНХ СССР под руководством заведывающего отделом проф. Б. Н. Рутовского и И. В. Виноградовой, которым и выражаю свою глубокую благодарность.

В литературе это масло не описано, а потому настоящая работа и является первым шагом к выявлению главных составных частей эфирного масла лимонной полыни.

Константы исследуемого образца были следующие:

| | |
|---|---|
| $D\frac{20}{20}$ | 0,9062 |
| $\alpha$ D | — 10,56° |
| $n\frac{20}{D}$ | 1,4740 |
| S. Z. | 5,27 |
| E. Z. | 47,23 |
| E. Z. n. A. | 144,32 |

| | |
|---|---|
| Альдегидов и кетонов (гидроксиламин) | 42,62% |
| Цитраля (сульфит) | 34% |
| Фенолов (5% KOH) около | 2% |

Растворимость в спирте:

| | |
|---|---|
| 70% | 1 : 1,05 |
| 80% | 1 : 0,25 |
| 90% | Абс. растворимо. |

Для выделения цитраля масло в количестве 333 г взбалтывалось с 525 г сульфита натрия и 200 г бикарбоната натрия в 2 л воды в течение 4 часов. Непрореагировавшее масло отделялось делительной воронкой, раствор сульфита обрабатывался серным эфиром для извлечения растворившегося масла, эфир отгонялся, а полученное масло присоединялось к первоначально-отделенной порции. После высушивания сульфатом и фильтрования, непрореагировавшего масла было 220 г (66%). Водный раствор сульфита обработан на холоду 20% раствором едкого натрия и выделившийся цитраль извлечен эфиром. Получено 100 г (30%) цитраля, потеря выражается в 13 г (около 4%). Цитраль был перегнан в вакууме (табл. 3).

*Таблица 3.*

| №№ фракций | Давление в м/м. | Темп. | Выход | | $D^{20}_{20}$ | α D | $n^{20}_{D}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | в г. | в % | | | |
| 1 | 22 | 120—121 | 92 | 28 | 0,8929 | ± 0° | 1.4853 |
| Остаток | — | — | 8 | 2,4 | — | — | — |

Температура кипения и константы близко подходят к таковым цитраля, описанного Gildemeister'ом. *)

| Давление в м/м. | Температура | D 15 | α D | $n^{15}_{D}$ |
|---|---|---|---|---|
| 23 | 120—122 | 0,8930—0,8972 | ± 0° | 1,4861—1,4890 |

Получение семикарбазона цитраля. 1 см³ полученного альдегида растворялся в 5 см³ этилового спирта, затем 1 г солянокислого семикарбазида и 1 г прокаленного уксусно-кислого натрия растворены в 2 см³ воды. Раствор прилит к спиртовому раствору альдегида. Выпавший семикарбазон перекристаллизован из спирта, температура плавления его—130-132°. После дальнейших кристаллизаций из спирта температуру удалось повысить до 145-146°. Последующими кристаллизациями температуру плавления повысить не удалось, повидимому выделенный цитраль состоит из приблизительно равных частей обеих форм a и b.

Получение α—цитрил—β—нафтоцинхониновой кислоты по Doebner'у **). 1 см³ альдегида растворялся в 10 см³ абсолютного спирта. Затем 1 см³ пировиноградной кислоты и 1 г β—нафтиламина растворены в 10 см³ абсолютного спирта. Все это нагревалось в колбе с обратным воздушным холодильником в течение 3 часов на водяной бане. Осадок отфильтрован, промыт серным эфиром и перекристаллизован из спирта. Температура плавления 197—198°.

Непрореагировавшее с сульфитом масло (218 г) взбалтывалось с 30% раствором бисульфита натрия (взято ¹/₃ по об'ему) в течение 6 часов для выделения всех остальных альдегидов. После разложения бисульфитного раствора содой (молекула на молекулу) и перегонки с водяным паром никаких альдегидов выделено не было. Масло после взбалтывания с бисульфитом извлекалось эфиром, сушилось сульфатом и отфильтровывалось. Получено 210 г (63%) масла. Потеря—8 г (около 2,4%). В масле, освобожденном от альдегидов, было определено E. Z. n. A.—113,87; следовательно, общее содержание спиртов—34% (расчет на $C_{10}H_{18}O$). Затем произведено омыление всего масла (200 г) 10% спиртовым раствором едкого натрия в течение одного часа на водяной бане. Получено ректифицированного масла 130 г (39% от первоначального количества). Остаток в перегонной колбе освобожден эфиром от смолы, которой получилось 36 г (10.8%). Водно-щелочной раствор подкислен 20% серной кисло-

*) Gildemeister und Hoffmann „Die Ätherischen Öle". Band I, 510.
**) Doebner—Ber. 27 (1894), 2026.

той. Кислоты и фенолы извлечены эфиром. Эфирная вытяжка обработана 20% раствором бикарбоната (об'ем на об'ем) для отделения фенолов от кислот. При этом, кислоты переходят в соли и остаются в водном растворе, а фенолы—в эфире. Фенолов получено 3 г, т. е. около 1%, по запаху можно предполагать крезолы; с $FeCl_3$ получается бурое окрашивание. Раствор солей кислот обработан 20% серной кислотой. Кислоты извлечены эфиром. Получено 4,58 г (около 1,4%) кислот, которые дают медные соли, растворимые в серном эфире и бензоле, что свойственно валериановой кислоте *). Не исключена возможность присутствия уксусной кислоты, т. к. по количеству эфиров кислот должно быть больше, эфиром же уксусная кислота не извлекается полностью. Потеря масла, включая указанные выше возможности неполного извлечения эфиром кислот, при описанной обработке выразилась в 26,58 г (около 8% от первоначального количества масла).

Омыленное и ректифицированное масло в количестве 130 г было разогнано в вакууме при 4 мм (табл. 4).

*Таблица 4.*

| №№ фракций | Температура | Выход | | $D^{20}_{20}$ | α D | $n^{20}_{D}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | в г | в % | | | |
| I | 40—60 | 8,30 | 2,5 | 0,8714 | —12,80° | 1,4680 |
| II | 62—64 | 56,0 | 16,8 | 0,8906 | — 11,11° | 1,4690 |
| III | 70—90 | 42,40 | 12,7 | 0,8996 | —8,97° | 1,4777 |
| IV | 90—125 | 9,0 | 2,7 | 0,9349 | —29,40° | 1,5009 |
| Остаток | Выше 125° | 14,30 | 4,3 | — | — | — |

Первая фракция перегонялась над металлическим натрием в колбе Шиммеля при обычном давлении со следующими результатами (табл. 5).

*Таблица 5.*

| №№ фракций | Температура | Выход | | $D^{20}_{20}$ | α D | $n^{20}_{D}$ | M. R. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | в г | в % | | | | |
| 1 а | 156—158° | 3,35 | 1,00 | 0,8640 | —10,60° | 1,4658 | 43,62 |
| 1 б | 167—170° | 2,44 | 0,73 | 0,8715 | —11,12° | 1,4678 | 43,42 |
| Прореагировало с Na | | 2,51 | 0,76 | — | — | — | — |

Фракция 1 а, судя по запаху, температуре кипения и константам, содержит α—пинен.

П о л у ч е н и е  н и т р о з о х л о р и д а  п и н е н а  п о  W a l l a c h. **) 1 см³ полученной фракции растворялся в 2 см³ ледяной уксусной ки-

*) Bertrand et Thomas. Guide pour les manipulations de chemie biologique.

**) Wallach, Jieb. Ann. 245 (1888), 251; 253 (1889), 251.

слоты, прибавлялся 1 см³ амилнитрита и раствор охлаждался до—5°, затем по капле прибавлялась крепкая (уд. в. 1,19) соляная кислота при помешивании, соблюдая температуру не выше 0°. После получасового стояния прибавлялся метиловый спирт ([illegible] см³). Затем произведено отсасывание, промывание метиловым спиртом и перекристаллизация из хлороформа (прибавлением метилового спирта). Получено незначительное количество нитрозохлорида, температуру плавления которого определить не удалось.

Фракция I б испытывалась на карен. Получение дихлоргидрата карена велось следующим образом. Вся фракция (2,5 см³), после прибавления к ней 10 см³ эфира, насыщалась на холоду HCl (красновато-коричневое окрашивание). Затем эфирный раствор фракции выливался осторожно в четырехкратный об'ем воды и в делительной воронке HCl отмывалась (нейтральная реакция). Эфир высушивался сульфатом и отфильтровывался. Раствор был оставлен при комнатной температуре для удаления эфира; остатки эфира удалялись в вакуум—эксикаторе, а из полученного маслообразного продукта дихлоргидрат карена должен был выделиться при охлаждении до —10°. Никаких кристаллов при этом охлаждении не выпало.

Фракции II и III, полученные при разгонке в вакууме омыленного масла, подвергались ацетилированию, при чем фракция II имела E. Z. n. A. =66,9 или при расчете на $C_{10}H_{18}O$ спиртов 19,37%, фракция III—E. Z. n. A. =166,5, спиртов 52,32%.

Фракция II разгонялась в вакууме со следующими результатами (табл. 6).

*Таблица 6.*

| №№ фракций | Давление | Температура | Выход в г. | Выход в % | $D\frac{20}{20}$ | αD | $n\frac{20}{D}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| IIa | 4 | 48—51° | 31,04 | 9,3 | Разгонялась над металлич. Na | | |
| IIб | 4 | 52—53° | 13,86 | 4,1 | 0,9086 | —15,73° | 1,4700 |
| Остаток | 4 | свыше 53° | 11,10 | 3,3 | — | — | — |

Фракция II а разгонялась в колбе Шиммеля над металлическим натрием при обычном давлении (табл. 7).

*Таблица 7.*

| №№ фракций | Температура | Выход в г | Выход в % | $D\frac{20}{20}$ | αD | $n\frac{20}{D}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| IIa^I | 167 | 5,84 | 1,8 | 0,8714 | —9,00 | 1,4680 |
| IIa^II | 174—176 | 9,00 | 2,7 | 0,8799 | —7,80 | 1,4680 |
| IIa^III | 177—178 | 9,40 | 2,8 | 0,8803 | —4,70 | 1,4680 |
| Прореагировало с метал. Na . . . | | 6,80 | 2,0 | — | — | — |

Фракция II а[1] по температуре кипения могла бы содержать карен (167°), а потому было поставлено получение нитрозата карена. 1 см³ фракции растворялся в 2 см³ ледяной уксусной кислоты, затем прибавлялся 1 см³ амилнитрита, все охлаждалось до —10°. По капле прибавлялась смесь 1 см³ крепкой $HNO_3$ и 1 см³ ледяной уксусной. После 20—30 минутного стояния прибавлен метиловый спирт, при чем должны выпасть кристаллы нитрозата карена. В нашем случае никаких кристаллов не оказалось, что подтверждает отсутствие карена в исследуемом масле.

Терпеновые фракции II а'' и II а''', особенно последняя, имеют запах камфена, а потому испробованы на выделение камфена вымораживанием при —16° (камфен плавится при +40°), никаких кристаллов камфена при этом не выделилось, очевидно потому, что камфена мало и много примесей, его растворяющих.

Соединенные вместе эти фракции для очистки снова перегонялись над металлическим натрием (18,40 г) (табл. 8).

*Таблица 8.*

| №№ фракций | Температура | Выход в г | Выход в % | $D_{20}^{20}$ | $\alpha D$ | $n_D^{20}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| IIa | 160—170 | 5,49 | 1,7 | 0,8749 | —7,50 | 1,4680 |
| IIIa | 171,5 | 8,25 | 2,5 | 0,8779 | —4,32 | 1,4680 |
| Прореагировало с метал. Na | | 4,66 | 1,4 | — | — | -- |

Прореагировало с Na много, а потому перегонка над Na произведена еще раз (13,74 г) (табл. 9).

*Таблица 9.*

| №№ фракций | Температура | Выход в г | Выход в % | $D_{20}^{20}$ | $\alpha D$ | $n_D^{20}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| I | 160—161 | 7,20 | 2,16 | 0,8700 | —6,00 | 1,4680 |
| Прореагировало с метал. Na | | 6,54 | 1,96 | — | — | — |

Молекулярная рефракция, высчитанная по формуле:

$$\frac{n^2-1}{n^2+2} \cdot \frac{M}{d} = MR$$

равна 43.49, что показывает, что исследуемая фракция, бициклический терпен (с одной двойной связью), т. к. теоретически молекулярная рефракция их равна 43,51 *).

Вся фракция в количестве 8,5 см³ поставлена на гидратацию. Взято 8,5 см³ фракции, 22 см³ ледяной уксусной кислоты, 0,8 см³

*) Gildemeister und Hoffmann. „Die Ätherischen Öle". Band I 362.

50% серной кислоты. Смесь нагревалась в течение 3 часов на водяной бане при 50—60°, затем разбавлялась водой, примерно в четыре раза, извлекалась эфиром, эфирная вытяжка промывалась насыщенным раствором Na Cl до нейтральной реакции и эфир отгонялся. Масло после отгона эфира разгонялось в вакууме с целью отогнать терпены (непрореагировавшее масло). Разгонка производилась на водяной бане (табл. 10).

*Таблица 10.*

| №№ фракций | Давление в м.м. | Температура | Количество | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | в г. | в % | |
| I | 4 | 35—42° | 2,10 | 0,7 | |
| II | 4 | Выше 42° | 7,00 | 2,1 | |

Полученный эфир омылялся полунормальной спиртовой щелочью (взято 75 см³) в течение часа на водяной бане. После омыления щелочный раствор разбавлялся водой (примерно раз в 5) и масло извлекалось эфиром. Эфирная вытяжка промывалась 2% уксусной кислотой от щелочи, уксусная кислота удалялась промывкой раствора Na Cl. Эфирная вытяжка сушилась, фильтровалась, а эфир отгонялся на водяной бане. Полученный спирт нагревался с металлическим натрием в вакууме и выделялся через алкоголяты. При этом возгонялся чистый изо-борнеол, с температурой плавления 212° (запаянный капилляр). Количество полученного изо-борнеола не могло быть определено, но при пересчете по полученному борнил-ацетату можно сказать, что камфена в масле было около 2,4%.

Фракции II б и III—спиртовые, в них нагреванием со фталевым ангидридом в течение трех часов на масляной бане при 130° было определено содержание первичных и вторичных спиртов около 50%. Простым ацетилированием установлено общее количество спиртов в 52%, т. е. в исследуемом масле третичные спирты, повидимому, отсутствуют.

Выделение спиртов фталевым ангидридом. 20 г спиртовой фракции и 20 г фталевого ангидрида нагревалось при 130° на масляной бане в течение 3 час. После окончания реакции, содержимое колбы взбалтывалось с 20% водным раствором KOH и переливалось в делительную воронку, туда же приливался эфир и все содержимое воронки снова взбалтывалось. При этом, непрореагировавший фталевый ангидрид растворялся в крепкой (20%) щелочи, а кислые фталевые эфиры и непрореагировавшее масло оставалось в эфирном растворе. 20% раствором едкой щелочи реакционная смесь промывалась до тех пор пока промывные воды при подкислении $H_2SO_4$ перестали выделять фталевый ангидрид. В эфире—кислые фталевые эфиры и непрореагировавшее масло. Первые, не растворяясь в крепкой (20%) щелочи, растворяются в слабой. В отделенный эфирный слой приливается по капле слабая щелочь (1% KOH), затем по капле крепкая (20%) до тех пор, пока все кислые фталевые эфиры не перейдут из эфира в щелочной раствор. При этом, эфирный слой не должен быть темнее щелочного, во всяком случае он должен обесцвечиваться при взбалтывании со щелочью. Тогда в эфире непрореагировавшее масло, а в щелочном растворе—кислые фталевые эфиры, которые выпадают из раствора при подкислении полунормальной $H_2SO_4$. Кислые фталевые эфиры извлекаются

эфиром. Эфир отгоняется, а кислые фталевые эфиры омыляются 0,5N KOH. Омыленное масло промывается от щелочи 2% уксусной кислотой, от уксусной кислоты насыщенным раствором повареной соли. Затем снова следует извлечение эфиром. При этом выяснилось, что через кислые фталевые эфиры выделилось два спирта: жидкий, с приятным запахом розы (гераниол?) и кристаллический, который при разгонке в вакууме застыл в холодильнике (очевидно борнеол). Полученные спирты были обработаны фенил-изоцианатом для получения фенил-уретанов. Но, очевидно, вследствие незначительных количеств спиртов не было получено никаких результатов.

Кристаллический спирт имел температуру плавления 204°, что указывает на борнеол.

Чтобы установить природу жидкого спирта, была сделана попытка получения хлоркальциевого соединения гераниола. Исследуемый спирт был смешан в ступке со свеже-прокаленным и мелко измельченным хлористым кальцием и оставлен на ночь в вакуум-эксикаторе. Хлоркальциевое соединение, отмытое от непрореагировавшего масла петролейным эфиром, было разложено горячей водой. Выделенный спирт был извлечен эфиром и поставлен с фенил-изоцианатом на фенил-уретан. При этом, если бы это был гераниол, должен был бы получиться фенил-уретан с температурой плавления 124°, но при вскрытии на 10 день запаянной пробирки, кроме дифенил-мочевины, не было обнаружено никаких кристаллов. Ближе этот спирт исследовать не удалось.

Непрореагировавшее со фталевым ангидридом масло после высушивания и фильтрования было испробовано на присутствие камфоры, для чего после растворения в этиловом спирте к маслу был прибавлен водный раствор соляно-кислого семикарбазида и прокаленный уксусно-кислый натр. При этом, были получены кристаллы семикарбазона камфоры, которые после перекристаллизации имели температуру плавления 236—238°. Полученный семикарбазон был разложен щавелевой кислотой до камфоры, определена температура плавления последней—175°. Камфора вращает плоскость поляризации влево.

Фракция IV в целях отделения спиртов от сесквитерпенов нагревалась с металлическим натрием на масляной бане в вакууме в течение двух часов. Масло и образовавшиеся алкоголяты были извлечены петролейным эфиром и смешаны со фталевым ангидридом, но кислого фталевого эфира удалось получить только следы, что указывает на присутствие во фракции, главным образом, сесквитерпенов. Полученная сесквитерпеновая фракция имела следующие константы: $D_{20}^{20}=0,9177$; $\alpha_D=+26,25°$, $n_D^{20}=1,4987$; темп. кип. при 4 мм 112—114°. Температура кипения и константы подходят к бициклическому сесквитерпену—кадинену, $C_{15}H_{24}$, что подтверждается также получением дихлоргидрата—с температурой плавления 117—118°.

В результате исследования образца масла Artemisia caspia v. citriodora оказалось, что оно содержит цитраль в количестве 34%, l-камфоры—8,8%, α—пинена около 1%, камфена 2,4%, борнеола (на основе анализа физических констант спиртовой фракции) около 19%, жидкого спирта (предположительно гераниола) около 16%, крезолов около 2%, валериановой кислоты—3% и бициклического сесквитерпена, очевидно кадинена, 4%. Кроме того, сырое масло содержит 10,8% смолы.

Вопрос о наличии цитраля в полынном масле является совершенно новым. Западная литература дает анализы самых разнообраз-

ных масел полыней, но ни в одном из этих анализов нет никаких указаний на присутствие цитраля. Значительное содержание цитраля в масле нашей полыни может представить не только чисто научный, но и практический интерес. Эфирное масло лимонной полыни может употребляться (по заключению парфюмеров) в больших количествах в парфюмерно-мыловаренной промышленности в целом виде и в промышленности душистых веществ в качестве источника получения цитраля для дальнейших синтезов.

## РЕЗЮМЕ.

1. Лимонная полынь Artemisia caspia citriodora Kazakewicz, выделена ученым специалистом Института Засухи Л. И. Казакевичем из цикла дико-растущих форм Artemisia salina.

2. Эфирное масло получено с выходом 0,30% при отгонке с водяным паром сухой травы в стадии бутонирования.

3. В результате исследования образца масла Artemisia caspia citriodora оказалось, что оно содержит:

| | |
|---|---|
| a и b—цитраля | 34% |
| l—камфоры | 8,8% |
| α—пинена | 1% |
| камфена | 2,4% |
| борнеола около | 19% |
| жидкого спирта (гераниола) | 16% |
| крезола | 2% |
| валериановой кислоты | 3% |
| кадинена | 4% |
| смолы | 10,8%. |

4. Значительное содержание цитраля в масле исследуемой полыни может представить не только чисто научной (масло исследовалось впервые), но и практический интерес.

Эфирное масло Artemisia caspia citriodora может найти применение в больших количествах в парфюмерно мыловаренной промышленности в целом виде и в промышленности душистых веществ в качестве источника получения цитраля для дальнейших синтезов.

*S. J. Spiridonova.*

Summary.

## Investigation of essential oil Artemisia caspia citriodora Kazakewicz.

1. Artemisia caspia citriodora Kazakewicz is taken by the scientist of the Institute of Drought L. I. Kazakewicz out of the cycle of wild—growing Artemisia salina forms.

2. The essential oil is obtained from the dry grass taken at the stage of budding with the yield of 30%, by destillation with water steam.

3. The results show that the sample of the oil obtained from Artemisi caspia contains:

| | | |
|---|---|---|
| a and b—citral | | 34% |
| l—camphor | | 8,8% |
| α—pinene | | 1% |
| camphene | | 2,4% |
| borneol | about | 19% |
| liquid alcohol (geraniol?) | | 16% |
| cresol | | 2% |
| valeric acid | | 3% |
| cadinene | | 4% |
| resin | | 10,8% |

4. A considerable amount of citral in the oil of the investigated Artemisia may represent a great interest not only from the stand point of scientific investigations (the oil is tested for the first time) but as having a large practical application. The essential oil Artemisia caspia citriodora my be applied in large quantities in perfumery and soapmaking industries entirely and in the industry of fragrant substances, as a source of getting citral for further syntheses.

---

# II. ТИМОЛ.

## I.

*Виноградова И. В.*

## ИСТОЧНИКИ ПОЛУЧЕНИЯ ТИМОЛА.

Тимол является одним из фенолов с наиболее выраженными антисептическими свойствами—ни одна бацилла не выдерживает его действия более 30—40 минут; благодаря этому качеству он находит широкое применение в медицине в целом ряде фармацевтических препаратов, предназначенных для обеззараживающих и противогнилостных целей. Тимол входит в состав нового иодного антисептического препарата „аристоля" и таким образом заменяет вещества, обладающие неприятным и прилипчивым запахом, как иодоформ, ксероформ и др. Он применяется также в медицине и для внутреннего употребления, как возбуждающее средство и как тоническое при желудочных и кишечных заболеваниях, в частности в Индии—как противохолерное. В косметической промышленности тимол входит в состав большинства зубных элексиров, некоторых рисовых пудр и туалетных вод. В мыловаренном производстве тимол наряду с тимоловыми маслами используется в большом количестве для приготовления борно-тимоловых мыл, в которых он играет роль не только отдушки, но, главным образом, антисептика. Составною частью вещества дезодораторов входит также тимол.

В древности тимусами в виде целого растения, а также и тимьяновыми маслами и тимолом пользовались при бальзамировании покойников и для предохранения белья и одежды от моли. Можно отметить также одно курьезное применение тимола и тимьянового масла как противоглистного для голубых песцов, разводимых на Канаде с целью получения хорошего меха. Песцы, зараженные паразитным червем Uncinaria polaris Loos., дают шкурки плохого качества.

К тимолосодержащим растениям относится в первую очередь ажгон и различные виды тимусов, затем монарды, сатуреи и базилики. Главным источником тимола до войны был ажгон, культивируемый в английских колониях Вест-Индии. Производства масла и тимола, за исключением Гвалиора, в колонии не было, а семена ажгона для переработки отправлялись на европейские заводы Англии и Германии. Семена ажгона дают 2,5—4% эфирного масла, в жмыхах содержится около 20—32% жирного масла и 15—17% протеинов, что обусловливает хорошие кормовые качества жмыхов. Эфирное масло ажгона содержит 40—50% тимола, р—цимол, в количестве 30—40%, который также может быть синтетически переведен в тимол, очень небольшое количество карвакрола, дипентен, l—пинен, $\gamma$—терпинен.

О росте и резком падении продукции за последние годы тимола из ажгона можно судить по данным вывоза семян и масла ажгона из Индии, приведенными в следующей таблице:

| | 1911—12 | 1912—13 | 1913—14 | 1914—15 | 1915—16 | 1916—17 | 1917—18 | 1918—19 | 1919—20 | 1920—21 | 1921—22 | 1922—23 | 1923—24 | 1924—25 | 1925—26 | 1926—27 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Вывоз масла в кг. | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 400 | 1100 | 500 | 2700 | 3100 | 600 | — |
| Вывоз семян в тон | 775 | 1085 | 490 | 370 | 650 | 550 | 200 | 96 | — | — | — | 572 | — | 1941 | 1982 | 17 |

Резкое падение вывоза из Индии как семян ажгона, так и масла об'ясняется конкуренцией, появившегося в 1925 году на западно-европейском рынке синтетического тимола.

Вторым источником получения естественного тимола являются эфирные масла, получающиеся из различных видов тимусов. Наиболее крупным поставщиком тимьянового масла на мировой рынок являются Франция и Испания, в меньшей степени Италия и Алжир. До войны в Грассе и его окрестностях ежегодно производилось до 50000 килограммов тимьянового масла. Это масло получалось из тимьяна (Thymus vulgaris L.), дико растущего на Юге Франции. Эфирное масло французского тимьяна, отгоняющееся из свежей травы в количестве 0,4—0,5%, из сухой в количестве 2,5—2,6%, содержит 20—40% тимола, карвакрол в нем совершенно почти отсутствует. Нефенольная часть масла состоит главным образом из p—цимола, в небольшом количестве в ней присутствуют: l—пинен, камфен, γ—терпинен, борнеол, линалоол, гераниол, терпиненол-4 и кариофиллен. Легко-кипящая часть масла состоит из амилового спирта и β, γ—гексенола.

До появления синтетического тимола французское тимьяновое масло в значительной части перерабатывалось на тимол. В Испании получают масло из различных видов дикорастущих тимусов, которые ботанически точно не установлены. В торговле различают два сорта испанского тимьянового масла: красное, получающееся из Thymus vulgaris и Thymus Zygis, содержит 35—60% фенолов, состоящих, главным образом, из тимола, и белое, получающееся из Thymus capitatus, содержит 60—70% жидких фенолов, состоящих в большей части из карвакрола. Белое тимьяновое масло носит также название масла испанской душицы. Продукция тимьянового масла в Испании составляет 30.000—до 40.000 кг. в год. Стоимость 1 кг. масла 10,5 R. M.

В Италии тимьяновые масла добываются также из дикорастущих тимусов. В Сицилии из Thymus capitatus получают масло, состоящее из карвакрола, в Калабрии из разновидности Thymus serpyllum—масло, состоящее из тимола. Годовая продукция 1000—2000 кг. эфирного масла.

В Германии Thymus vulgaris культивируют сравнительно на небольших площадях, масло из него получается с большим содержанием карвакрола, поэтому германский тимьян в значительной части не перегоняется на масло, а поступает в аптеки для изготовления фармацевтических препаратов. Во время войны, когда Германия была лишена завоза тимолосодержащего сырья, тимол добывался из масла монарды—Monarda punctata и из базилика Ocimum viride. В качестве же постоянного источника тимола монарды использовались лишь в

Северной Америке, где они произрастают в диком состоянии в штате Нью-Иорк, во Флориде, Канзасе, Техасе. Из-за большого сравнительно содержания тимола в растении некоторые виды монард, —как, напр., Monarda punctata, были введены в культуру и перерабатывались на масло и тимол. Выход масла из свежего растения, 1%, из сухого около 3% с содержанием фенолов в 60—70%, из которых большая часть состоит из тимола. В связи с синтетическим получением тимола, в настоящее время культура монарды прекращается. Из дикорастущей же монарды масло получают не для целей выделения тимола, а ради целого масла, которое находит применение в мыловаренном производстве.

Кроме выше названных растений, могущих служить источниками получения тимола, существует еще целый ряд растений, содержащих тимол. Ocimum viride Willd, растущий в диком состоянии в Сиере-Моне, Нигерии, Восточной Африке, Новой Каледонии и др., дает 0,35—2,59% масла, в котором находится 18—65% тимола. Были заложены опытные плантации в Кипре, Сейшелах и английских колониях Восточной Африки. При этом оказалось, что урожай можно снимать 5—6 раз в году. Эфирное масло, получающееся в количестве 0,5%, содержит около 37% тимола. Ocimum gratissimum L., в Дабакала дает 0,6% масла с 44% тимола (в Сейшелах растение под названием Oc. gratissimum содержит в масле 55% фенолов, состоящих исключительно из евгенола). Среди душиц (Origanum), содержащих в большинстве случаев карвакрол, встречаются виды со значительным содержанием тимола. Так, масло (Origanum) floribundum Munby в Алжирии состоит на 25% из тимола. Дикорастущий в Сицилии вид душицы Origanum virens Hoffm. дает 1,22% эфирного масла с содержанием в нем до 50% тимола. Разновидность обыкновенной душицы Origanum vulgare L. var. viride дает 1,106% масла с содержанием 50% тимола. Из сатурей можно отметить Satureja thymbra L., масло которой содержит около 20% тимола и Satureja obovata var. intricata, в 0,3% масла которой находится до 35% фенолов, представляющих собой смесь тимола и карвакрола. Несмотря на значительное в некоторых из этих видов растений содержание тимола—душицы, базилики и сатуреи не служили производственными источниками получения тимола в широких промышленных масштабах. В настоящее же время, в связи с появлением на рынке более дешевого синтетического тимола, продукция естественного тимола в Западной Европе и в Америке из года в год падает и растения, служившие раньше единственным источником получения тимола, теряют свое актуальное значение.

Для получения синтетического тимола предложено большое количество методов. Большая часть синтетического тимола получается из пиперитона (Δ—ментенон—3), окислением его хлорным железом в уксусно-кислой среде. Пиперитон является продуктом дегидратации 1, 3, 4—триоксиментана. (Естественный пиперитон находится в масле Eucalyptus dives). Получение тимола из мета-крезола осуществляется на Баденской Анилино—Содовой фабрике в Германии и у Говарда в Англии. Дешевым сырьем для получения синтетического тимола является также p—цимол, получающийся из отбросов терпеновых фракций, остающихся при производстве синтетической камфоры и как побочный продукт при производстве сульфитцеллюлезы. В небольшом масштабе может быть использован для получения синтетического тимола и ментон, остающийся в мятном масле после выделения из него ментола. Стоимость тимола по ценам внешнего рынка—150 фр. за 1 кг. (10 р. 50 к.).

В каком положении находится проблема тимола и тимолосодержащих масел у нас в СССР? До революции тимол, обращавшийся у нас на рынке, был исключительно импортный, культуры тимолсодержащих растений не было. Собираемые в значительных количествах чебрецы (Thymus serpyllum L.) почти не перерабатывались на масло, а поступали в аптеки для производства настоек и других фармацевтических препаратов и экспортировались в виде сушеной травы за-границу.

Борясь за свою экономическую независимость, СССР примерно с 1926 года стал создавать свою собственную базу для эфиро-масличной и лекарственной промышленности. Не имея на сегодняшний день хорошо развитой химической промышленности с крупными производствами синтетической камфоры и сульфитцеллюлезы, которые доставляли бы р—цимол—дешевое сырье для получения синтетического тимола, проблема советского тимола стала находить свое разрешение в первую очередь по линии получения естественного продукта из растительного сырья, которое позволит в ближайшие же годы освободить страну от импорта тимола. Одновременно, ориентируясь на нашу быстро развивающуюся химическую промышленность, необходимо вести подготовительную работу для организации производства синтетического тимола, который должен обходиться дешевле естественного и освободит земельные площади для более важных культур.

Основным источником тимола является *ажгон*, (Carum Ajowan), выхода и качество масла которого почти идентичны с заграничными образцами. По данным агрохимической лаборатории Никитского Ботанического Сада, выход масла из сухих семян ажгона равен 2,3—6,7%. Тимол, выделяющийся из масла очень несложным путем в кристаллическом виде, составляет 30—50% от сырого масла. Основным районом возделывания ажгона является Средняя Азия, где около 1000 га будет занято в 1932 году под эту культуру.

В качестве подсобного источника получения тимола могут служить тимьяновые масла из различных видов дикорастущих чебрецов, произрастающих, главным образом, в нашей степной полосе. Исследовательской работой Поволжской Зональной Станции уже выявлен целый ряд чебрецов, вполне пригодных для получения из них как масла, так и тимола. Некоторые из них, как напр., Thymus eltonicus, содержащий около 30% тимола,вводятся в культуру.

Большая часть тимьяновых масел будет предназначена не для выделения тимола, а для употребления их в целом виде в фармацевтической, мыловаренной и др. промышленности, в особенности масла многих видов дикорастущих чебрецов (Thymus serpyllum), фенольная часть которых состоит главным образом из карвакрола.

Тимьянового масла требуется для фармацевтической промышленности около 35 тонн в год, для парфюмерной и мыловаренной—около 300 тонн.

В сухой траве тимьяна заинтересована фармацевтическая промышленность в количестве около 15 тонн, пищевая и кондитерская промышленности—в количестве около 1 тонны. Кроме того, значительное количество тимьяна и тимьянового масла мы можем экспортировать заграницу.

Вопрос о рентабельности в наших условиях культуры монарды, сатуреи и базилика для получения тимола и тимолсодержащих масел пока находится в стадии опытной проработки.

ВИЛАР, ставя перед собой разрешение проблемы добывания естественного тимола и тимьяновых масел, проводит целый ряд научно-исследовательских работ, как по вопросам агротехники и селекции растений, культивируемых уже в промышленных масштабах, так и по выявлению новых видов растений, могущих помочь в разрешении этой проблемы.

24/1—1932 г.

---


**Список литературы.**

1) Gildemeister und Hoffmann „Die Atherischen Oele" III Auflage.
2) H. Finnemore „Essential oils".
3) Zander. „Welthandel u. Weltproduction der aetqherischem Oele".
4) A. Rolet „Les plantes à parfum".


---

2.


*Виноградова И. В.*


# СОСТАВ ЭФИРНОГО МАСЛА ЭЛЬТОНСКОГО ЧЕБРЕЦА (THYMUS ELTONICUS KLOK. ET D.—SCH).

## (Лаборатория эфирных масел НИХФИ).

Эфирное масло из тимьяна (Thymus vulgaris) благодаря большому содержанию в нем фенолов, обладающих антисептическими свойствами, имеет значение не только для парфюмерно-мыловаренной промышленности, но и для медицины; поэтому ценность масла того или другого вида чебреца (Thymus) обусловлена % содержанием фенолов, главным образом тимола. При этом, преимущество имеют масла, фенольная часть которых состоит в большей части из тимола, так как присутствие жидкого фенола карвакрола затрудняет выделение тимола в кристаллическом виде. У нас в СССР произрастает большое количество видов дикорастущих чебрецов с различным содержанием эфирного масла различного качества. Часть чебрецов, главным образом, из районов Крыма и Кавказа была охарактеризована в работах НИХФИ в 1927 г. (Труды Научного Химико-Фармацевтического Института НТО ВСНХ, вып. 17 (1927) 98), но в этих районах, благодаря введению в культуру ажгона (Carum Ajowan), масло которого содержит до 60% фенолов, состоящих почти исключительно из тимола, интерес к тимьяну и чебрецам понижается. В средней же полосе нашего Союза, где ажгон, повидимому, не будет вызревать, интерес к чебрецам остается таким же большим. Большая работа по изучению дикорастущих чебрецов в Нижне-Волжском Крае была проведена б. Отделом Прикладной Ботаники Института по изучению Засухи (Саратов) совместно с Научн. Хим.-Фарм. Институтом. Целый ряд чебрецов был детально обследован как ботанически, так и по содержанию в них эфирного масла. В результате оказалось, что многие дикорастущие чебрецы, благодаря большому содержанию в них масла богатого тимолом, заслуживают внимания со стороны промышленности для использования их как в дикорастущем состоянии, так и для введения некоторых из них в культуру. Выходы и константы

масел наиболее распространенных в Нижнем Поволжьи видов чебрецов были определены в Отделе Прикладной Ботаники Института О. Ю. Соболевской, К. Т. Сухоруковым и С. И. Спиридоновой

| Название растения | Происхождение | Выход масла в % | Уд. вес $D\frac{20}{20^0}$ | Вращение αD | Коэффициент преломления n—D 20° |
|---|---|---|---|---|---|
| Thymus calcareus Kl. et D.—Sch. | Украина сухое . . . | 0,44 | 0,9531 | —7,24° | 1,4899 |
| Th. retace kl. et D. —Sch. . . | Сарат. окр. Хвалынска | 0,55—0,87 | 0,9039—0,9183 | +3,02° до +11,71° | 1,4920—1,4986 |
| Th. cretaceus Kl. et D.—Sch . | Сарат. окр. Хвалынска | 0,59—0,66 | 0,9034—0,9114 | +9,38° до +18,41° | 1,4947—1,4970 |
| Th. dimorphus Kl. et D.—Sch. | Украина . | 0,11 | 0,8964 | — | 1,4889 |
| Th eltonicus Kl. et D.Sch. nov sp. | Окр., оз. Эльтон сух. | 0,9—1,14 | 0,9032—0,9218 | —8,80° до 1,64° | 1,4920—1,4977 |
| Th. graniticus Kl. et D.—Sch. . | Украина . | 0,66 | 0,9208 | —6,44° | 1,4878 |
| Th. Kotschyanus Boiss. . . . . | Туркестан | 0,55 | 0,9187—0,9412 | —1,08° до +1,6° | 1,5009—1,5056 |
| Th. Marschallianus Willd. . | Сарат. окр. Хвалынска | 0,62—1.5 | 0,9024—0,9186 | —2,2° до +0,2° | 1,4898—1,4960 |
| „ „ | Сар. пит. св. | 0,28—0,39 | 0,9040—0,9213 | —4,8 до —3,28° | 1,4757—1,5002 |
| Th. montanus W. et. K. . | „ „ | 0,70 | — | — | — |
| Th. odoratissimus MB. . . . . | АССРНП пески сух. | 0,45—0,54 | 0,9063—0,9124 | —12,12° до —31,64° | 1,4756—1,4760 |
| „ „ | питомн. св. | 0,23—0,36 | 0,8995—0,9284 | —22,10° | 1,4947—1,5019 |
| „ „ | Ворон. сух. | 0,18 | 0,8682—0,8850 | —11,40° до —13,40° | 1,4765—1,4930 |
| „ „ | „ свеж. . | 0,06 | — | — | — |
| Th. serpyllum L. | АССРНП пески сух. | 0,45—0,70 | 0,9009—0,9208 | —2,8° до —3,46° | 1,4753 |
| „ „ | питомн. св. | 0,11—0,42 | 0,9108—0,9468 | —13,37° | 1,4950—1,4960 |
| „ „ | Сибирь . . | — | — | —6,77° | 1,4804 |
| „ „ | Ульян. сух. | 0,77 | 0,9183 | +18° | 1,4890 |
| Th. vulgaris L. . | Москва сух. | 0,58—0,83 | 0,9150—0,9291 | +45,61 | 1,4982—1,5039 |

и приведены в следующей таблице, наряду с некоторыми маслами из других районов, исследованных НИХФИ совместно с другими организациями на местах. (Табл. 1).

*Табл. 1*

| Кислотное число | Эфирное Число | Э. Ч. после Ацетил. | Содержание фенолов в % | Состав фенолов | Растворимость в спирте при | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 90% | 80% | 70% |
| — | — | — | — | — | — | — | — |
| 0,56—1,6 | 3,72—21,23 | 26,97—38,12 | 8—18 | Карвакрол | 1:0,2—0,4 | нр. | нр. |
| 0,42—1,64 | 2,5—16,45 | 54,2—66,3 | 4—6 | — | 1:0,1 | — | — |
| — | — | — | — | — | — | — | — |
| 1,58—4,42 | 8,76—22,30 | 155,10 | 26,4—48,26 | Тимол | 1:0,1 | 1:0,7 | 1: 1,6— |
| 8,02 | 33,66 | — | 33,3 | — | — | — | — |
| 2,17—3,25 | 4,18—7,21 | 91,83 | 58 | — | 1:0,1 | 1:0,6 | 1:2,6 |
| 0,56—1,9 | 8,95—44,03 | 126,1—176,7 | 23,3—38 | Карвакрол | 1:0,1 | 1:1 | 1:15 |
| 1.36 | 4,47 | — | 16—31 | — | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — | — | — |
| 1.49 | 26,09-32,12 | 102,1—137,8 | 2—11 | Карвакрол | 1:0,1 | 1 0,6 | 1:1,5 |
| — | — | — | — | — | — | — | — |
| 0,0—1,6 | 23—31,3 | 50,2—56,1 | 8—10 | Карвакрол | 1:0,7 | нр. | нр |
| — | — | — | — | — | — | — | — |
| 3,3 | 42,85 | 137,95 | 15—46 | Карвакрол | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — | — | — |
| 0,86 | 7,60 | — | 6 | — | — | — | — |
| 7,8 | 7,38 | 158,5 | 24 | — | — | — | — |
| 4,87, | 8,34 | — | 52—54 | Тимол и карвакрол | — | — | — |

Как видно из этой таблицы, эльтонский чебрец представляет по сравнению с другими чебрецами наибольший интерес как по выходу масла и содержанию в нем фенолов, так и по составу фенольной части. Образец масла, предназначенный для подробного химического исследования, был окрашен в темнокоричневый цвет. В целях выделения свободных фенолов и кислот масло в количестве 400 грамм было обработано 5% раствором едкого натра; последующим выбалтыванием выделившегося из водно-щелочного раствора после его подкисления масла с раствором бикарбоната фенолы были отделены от кислот. В результате из 400 гр. масла получилось 2,5 г. (0,62%) кислот и 105 г. (26,2%) свободных фенолов. Для выделения фенолов и кислот присутствовавших в масле в виде эфиров, остаток был омылен и снова обработан последовательно раствором бикарбоната и раствором едкой щелочи. Связанных фенолов оказалось 14 гр. или 3,5%, кислот 1 гр. или 0,25%.

Как свободные, так и связанные фенолы были перегнаны в вакууме.

*Табл. 2.*

| | №№ фрак. | Давл. в м.м. | Темп. кип. C⁰ | Кол, в грам. | Кол. в % | D $\frac{20}{20}$ | αD | nD20⁰ | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Фенолы своб. | I | 17 | 119⁰--119,5⁰ | 98,0 | 24,5 | 0,9748 | +0⁰ | 1,5219 | Кристалл. |
| Фенолы связ. | I | 23 | 75⁰—124⁰ | 3,0 | 0,75 | 0,9037 | —4,65⁰ | 1,4928 | Жидкий |
| „ „ | II | 20 | 123,5—124⁰ | 10,0 | 2,5 | 0,9696 | +0,0⁰ | 1,5493 | Кристалл. |

Свободные фенолы после перегонки нацело закристаллизовались и после перекристаллизации из смеси спирта и эфира представляли собой бесцветные, крупные кристаллы с характерным запахом тимола, которые плавились при 50⁰—52⁰. Спиртовый раствор фенолов не окрашивался от хлорного железа. Действием на фенол фенилизоцианатом был получен уретан с т. пл. 106—107⁰. Как константы, так и производные фенола характеризуют его как тимол. Вторая фракция, полученная перегонкой связанных фенолов, оказалась также состоящей главным образом из тимола. Жидкая часть фенолов, для разделения растворенного в ней тимола от других фенолов, была обработана уксусно-кислым свинцом по способу Ке (Americ. Perfumer. 18—90, Ber. Schimmel 1924, 103). После промывания полученного двойного соединения петролейным эфиром и последующим его разложением перегонкой с паром, был выделен бесцветный фенол, который после внесения в него кристаллика тимола, нацело закристаллизовался. Раствор промывного эфира, после удаления последнего, был также разложен перегонкой с паром, в результате чего получилось около 2 г. темно-коричневого фенола, который с хлорным железом в спиртовой среде давал коричневато-зеленое окрашивание, характерное для карвакрола. При обработке жидкого фенола амилнитритом в присутствии ½ N спиртового раствора едкого кали по Mazzara и Plaucher (Garz. Chim. Ital. 21 11:155) был получен желтоватый осадок повидимому нитрозокарвакрола, но в виду того, что температуру плавления полученного соединения определить не удалось из-за недостатка вещества, присутствие карвакрола в масле нельзя считать окончательно доказанным.

Медные соли кислот как свободных, так и связанных, оказались растворимыми и в бензоле и в серном эфире, что дает основание предполагать наличие валериановой и масляной кислоты.

Масло, освобожденное от фенолов и кислот, в кол. 277 г было разогнано на следующие фракции: *Табл. 3.*

| №№ фракц. | Темп. кип. при 19мм | Темп. кип. при об. дав. | Кол. в гр. | Кол. в % | Удел. вес $D\frac{20}{20}$ | Вращение αD | Коэфф. преломл. n D20° | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| I | 65—73° | 156—158° | 2,0 | 0,5 | 0,8513 | —15,85° | 1,4732 | После перегонки над метал. натрием |
| II | 73—75° | 158—163° | 7,0 | 1,75 | 0,8517 | —16.28° | 1,4738 | |
| III | 75—78° | 163—168° | 18,0 | 4,5 | 0,8545 | —11,65° | 1,4768 | |
| IV | 78—80° | 168—170° | 40,5 | 10,12 | 0,8541 | —6,59° | 1,4790 | |
| V | 80—82° | 170—176° | 48,0 | 12,0 | 0,8589 | —1,84° | 1,4811 | |
| VI | 82—98° | — | 13,0 | 3.25 | 0,8943 | - 5,71° | 1,4990 | Полутвердые |
| VII | 98—120° | — | 71,0 | 17,75 | 0,9512 | —7,92° | 1,5010 | |
| VIII | 120—140° | — | 18,0 | 4,5 | 0,9525 | —0,48° | 1,5113 | |
| Остаток | — | — | 20,0 | 5,0 | — | — | — | Смола |

Из первой фракции по методу Валлаха (Ann **245** (1888)25; **258** (1898)251) был получен нитрозохлорид с темп. плавления 99—100°. Вторая фракция была окислена перманганатом, в результате получилась кислота, семикарбазон которой плавился при 202—203°. Оба эти производные доказывают присутствие в масле I—α— пинена.

Третья фракция была гидратирована по способу Бертрама и Вальбаума (J. prakt Chemie) **49** (1894) 1). После перегонки продукта реакции в вакууме и омыления получился твердый спирт с т. пл. 206—208°, который представлял следовательно собой смесь борнеола и изоборнеола—характерное производное камфена. Бромированием следующих фракций было установлено, что моноциклические терпены с двумя двойными связями, в частности лимонен и дипентен, в масле отсутствуют: молекула терпена присоединила лишь 2 атома брома и продукты бромирования оказались жидкими. Выбалтыванием пятой фракции с 50% раствором резорцина и последующей обработкой резорцинового раствора щелочью было выделено около 10% терпена, который с равным об'емом 50% раствора резорцина перешел в кристаллическое соединение, плавившееся после кристаллизации из бензола при 78—82°, температуре идентичной с т. пл. цинеолрезорцина-производного цинеола. После удаления цинеола, фракция была испытана на присутствие в ней пара-цимола. Для его идентификации было проведено предварительное окисление фракции 1% раствором перманганата для удаления легко окисляющихся терпенов; последующим более энергичным окислением по Валлаху (Ann **264** (1891)10) была получена твердая кислота с т. пл. 155—156°, близкой к т. пл. пара-оксиизопропилбензойной кислоты, продукта окисления пара-цимола. Твердое вещество, выделенное отсасыванием VI—VII фракций, имело запах борнеола, плавилось при 200-202° и с фенилизоцианатом давало фенилуретан с т. пл. 136—138°, что является характерным для борнеола. Испытание VI, VII и VIII фракций на присутствие в них

альдегидов и кетонов соляно-кислым семикарбазидом дало отрицательные результаты. В целях более подробного изучения спиртовой части масла, фракции были переведены в алкоголяты нагреванием с металлическим натрием и обработаны фталевым ангидридом в растворе петролейного эфира. В результате получились кристаллические фталевые эфиры с т. пл. 161—164°, которые после омыления дали спирт с т. пл. 200—202°, представлявший собой борнеол. Вращение плоскости поляризации его оказалось (α)=—36,3° при С—19,83% в спиртовом растворе. При вторичной последовательной обработке оставшегося масла металлическим натрием и фталевым ангидридом, получились полутвердые фталевые эфиры, после омыления которых была получена смесь спиртов, перегонявшаяся после отсасывания твердого спирта в следующих пределах:

*Табл. 4.*

| №№ фр. | Давл. | Т. кип. | Уд. вес $D\frac{20^0}{20^0}$ | Вращен. αD | Коэфф. преломл. nD20° | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|
| I | 45мм | 128—134° | 0,9667 | —9,52° | 1,5061 | Полутвердая |
| II | „ | 134—138° | — | — | — | |

Из первой фракции было также выделено значительное количество борнеола, которого в общей сложности получилось 25 г., что составляет 6,25% от целого масла. Жидкая часть спиртов испытывалась на присутствие в ней линалоола окислением хромовой смесью. Продукты окисления последовательно обрабатывались раствором бикарбоната натрия для извлечения кислот, раствором бисульфита натрия для выделения альдегидов и наконец солянокислым семикарбазидом для получения кетонов. Кислоты, получившиеся в результате окисления, состояли почти исключительно из уксусной к-ты. Перегонкой бисульфитного раствора с паром в присутствии соды был выделен альдегид с характерным запахом цитраля, из которого при нагревании его с пировиноградной кислотой и β—нафтиламином по Дебнеру (Ber. **27** 354, 2026) получилась кислота с т. пл. 192—194°, что соответствует т. пл. α—цитраль—β—нафтоцинхоновой кислоты. Получение, в результате окисления спиртов, цитраля доказывает присутствие в масле линалоола. При обработке оставшихся после удаления кислот и альдегидов продуктов окисления солянокислым семикарбазидом был получен семикарбазон с т. пл. 236—238°, идентичный с семикарбазоном камфоры, продукта окисления борнеола.

Фракции, освобожденные от спиртов, были перегнаны над металлическим натрием в вакууме для выделения и идентификации сесквитерпенов.

*Табл. 5.*

| №№ фрак. | Давл. | Темп. кип. | Уд. вес $D\frac{20^0}{20^0}$ | Вращение αD | Коэфф. преломл. nD20° | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|
| VI | 22 мм | 78—95° | 0,8618 | +1,12° | 1,4759 | |
| VII | „ | 95—120° | 0,9182 | +1,20° | 1,4874 | |
| VIII | „ | 120—138° | 0,9102 | +4,60° | 1,5000 | |

Шестая фракция, судя по осмоляемости и константам, состоит главным образом из пара-цимола, седьмая является промежуточной. Капля восьмой фракции в ледяной уксусной кислоте в присутствии серной дает зеленовато-желтое окрашивание, переходящее затем в вишнево-красное, что дает основание предполагать наличие во фракции кадинена.

Но попытки его идентифицировать получением нитрозохлорида и нитрозата привели к отрицательным результатам: несмотря на получающееся во время реакции голубое окрашивание раствора, твердых продуктов выделить не удалось.

В результате исследования масла эльтонского чебреца оказалось, что оно содержит около 20% фенолов, состоящих почти нацело из тимола с небольшой примесью в виде следов жидкого фенола, возможно карвакрола. В терпеновых фракциях масла доказано присутствие α—l—пинена (2%), l—камфена (ок. 5%), цинеола (ок. 2%) и пара-цимола (ок. 20%).

Спиртовая часть состоит главным образом из l—борнеола (ок. 20%) и из небольшого количества линалоола (2%), повидимому правовращающего. Сесквитерпены подробно изучить не удалось из-за недостатка сесквитерпеновой фракции.

При сравнении состава масла из Thymus eltonicus с составом масла из Thymus vulgaris кавказского происхождения (Труды Научн. Хим. Фарм. И—та НТО ВСНХ, вып. 17/1927), 98), преимущества оказываются на стороне эльтонского чебрецового масла. Хотя % содержания фенольной части у них почти одинаков, но ценность присутствующих в них фенолов разная: фенолы кавказского тимьянового масла состоят из 2 частей тимола и 1 части карвакрола, фенолы же эльтонского чебрецового масла состоят почти исключительно из тимола.

## Резюме.

Среди целого ряда дикорастущих чебрецов в Нижне-Волжском Крае наибольший интерес представляет эльтонский чебрец, который дает значительное количество масла с большим содержанием фенолов. Образец, состав которого был подробно изучен, имел следующие константы: Уд. вес 20°=0,8927—0,9218; вращение αD=—4,96° до—8,80°; коэффициент преломления nD 20°=1,4893—1,4977; кислотное число=1,58—4,42; эфирное число=8,76—22,30; эфирное число п, Ац=155,10; фенолы 26,4—48,26%. К. с. масла растворим в 0,1 к. с. 90% алкоголя, в 0,7 к. с. 80% алкоголя и в 1,6—1,8 к. с. 70% алкоголя. Выделенные 5% водной щелочью фенолы состояли почти целиком из тимола (т. пл. 106—107°), жидкие фенолы (повидимому карвакрол) присутствовали в нем в виде следов. Во фракциях, кипящих до 176°, были идентифицированы: l—α—пинен в количестве около 25% (нитрозохлорид т. пл. 99—100°; сем. и карб. пиновой кислоты т. пл. 202—203°), l—камфен в количестве около 5% (изоборнеол т. пл. 206—208°), цинеол в количестве 2% (цинеолрезорцин т. пл. 78—82°) и p—цимол в количестве 20% (оксинзопропил—бензойная кислота т. пл. 155—156°). Спиртовая часть оказалась состоящею, главным образом,—на 90% из l—борнеола (т. пл. 200—202°, фенилуретан т. пл. 136—138°) и на 10% из d—линалоола (α—цитраль β—нафтоцинхоновая кислота продукта окисления т. пл. 192—194°). В высококипящих фракциях масла находится сесквитерпен, ближе неисследованный. Благодаря тому, что фенольная часть масла состоит почти исключительно из тимола, эльтонский тимус несомненно представляет большой интерес для промышленности.

## Summary.

Among different species of wild growing Thymus in Nijnie Povolgie (USSR) the most interesting is **Thymus eltonicus Klokov et D.—Sch. nov. sp.**, wich gives a considerable amount of essential oil with a large contents of phenol.

A sample whose composition was investigated in details had these constants: specific gravity at 20° 0,8927—0,9218, optical rotation α D=—4.96° to —8,8°; refractive index $n \frac{20}{D}$ = 1,4893—1,4977; acid value 1,58—4,42; ester value 8,76--22,30; ditto after acetylation 155,10; phenols 26,4--48,26%; solubility n 90% alcohol 1 in 0,1, in 80% alcohol 1 in 0,7, 70% alcohol 1 in 1,6—1,8

The phenols educed by 5% water alkali consisted entirely of **thymol** (melting—point 106—107°C), liquid phenols (may be carvacrol) were present in it as signs.

In the fractions boiling at the temperature lower than 176° were identified: l—α—pinene about 25% (nitrosochlorides melting—point 90—100°, semicarbazon acid of pinene at the melting-point 202—203°); l—camphen about 5% (iso—borneol melting—point 206—208°), cyneole 2% (cyneolresorcin melting—point 78—82°) and para—cymene 20% (oxi-isopropil—benzoyl—acid melting—point 155—156°). The alcohol part consisted chiefty of l—borneol—90% (melting—point 200—202°), phenylurethane (melting—point 136—138°) and d—linalol 10% (α—citral—β—naphthylcynchonacid of the product of oxidation melting—point 192—194°).

The highest boiling fraction of oil contains sesquiterpene, but these have not been extensively studied.

As the phenol part of the essential oil consists exclusively of **thymol**, there is no doubt, that **Thymus eltonicus** is of great importance to our industry.


---

# III. КАМФОРА.

## I.

*Спиридонова С. И.*

## ИСТОЧНИКИ ПОЛУЧЕНИЯ КАМФОРЫ.

Камфора является весьма ценным продуктом для многих химических производств, а также важным медицинским средством.

Главное применение камфора находит в производстве целлулоида, в котором она играет роль основного сырья. Здесь используются прекрасные пластифицирующие свойства камфоры и ее большая растворяющая способность по отношению к нитроцеллюлозе. Все эти свойства сделали камфору незаменимым пластификатором для производства целлулоида, на которое расходуется приблизительно две трети ее мирового производства.

Следующей по значению отраслью применения камфоры является производство взрывчатых веществ, где она используется в качестве стабилизатора.

Камфора является также ценным медицинским средством, используемым для усиления деятельности сердца при приемах внутрь и подкожных вспрыскиваниях или как наружное средство в мазях и втираниях.

Потребность СССР в камфоре для технических надобностей исчисляется примерно в 500,000—600,000 кгр., для медицинских нужд около 40,000 кгр. в год.

С химической стороны камфора представляет из себя чрезвычайно летучее вещество характерного запаха, легко растворяющееся в органических растворителях и мало растворяющееся в воде.

Камфора встречается в формах: правовращающей, левовращающей и инактивной, причем камфора первых двух форм находится во многих эфирных маслах.

Правовращающая камфора найдена в эфирном масле камфорного лавра, розмарина, далматского шалфея, спиковом, сассафрассовом, базаликовом и др. маслах.

Мировым источником добычи правой, естественной камфоры является камфорный лавр — Cinnamomum Camphora, seu Laurus Camphora L. (сем Lauraceae). Камфорное дерево произрастает и разводится на Юго-Востоке Азии, главным образом на Юге Японии и на острове Формоза; разводится также в климатически соответствующих областях Африки и Америки. Добывается камфора выкристаллизовыванием или вымораживанием из эфирного камфорного масла. Последнее добывается, главным образом, кустарным способом: перегонкой с водяным паром измельченной древесины камфорного лавра.

Выход масла при такой обработке—около 4%.

Сырая камфора подвергается очистке при помощи возгонки в Японии или на европейских и американских заводах.

В отношении правовращающей камфоры выявлена техническая возможность получения ее в СССР в Абхазии и Аджаристане путем переработки листвы камфорного лавра, развивающегося в этих районах достаточно хорошо, при условии подбора наиболее камфороносных сортов и вегетативного их размножения. Выходы камфорного масла достигают 1,7% при содержании в масле 70—90% камфоры.

Производство пока имеется лишь в зачаточном состоянии, так как насаждений достаточно крупных для заводской переработки не имеется. Естественно, что получение камфоры из древесины потребует после заложения крупных плантаций продолжительного срока, измеряемого десятками лет.

Левовращающая камфора находится в эфирном масле целого ряда растений; сюда относятся Ocimum, Salvia, Artemisia и др., но заслуживающей внимания, с точки зрения промышленного получения камфоры из эфирного масла в сухой зоне является астраханская полынь—Artemisia maritima astrachanica Kazakevicz., выявленная в результате научно-исследовательских работ Поволжской Зональной Станцией Лекарственных и Ароматических растений в песчаных степях бывш. Астраханского Округа. Известный интерес представляет также другая полынь Artemisia leucodes из под Чимкента (Ср. Азия).

Эфирное масло астраханской полыни, получающееся при перегонке с паром сухой травы с выходом 0,5—0,8%, содержит около 70% l.— камфоры, что при пересчетах на 1 га дает около 20—30 кгр.

Заслуживает внимания также камфорный базилик (Никитский Ботанический Сад—Ялта), могущий давать до 20-ти кгр. камфоры с 1 га. Однако, последний более прихотлив и передвижение его на Север затруднительно, тогда как камфорная полынь для своего развития не требует мягкого климата и довольствуется осадками в 200 мм.

Инактивная камфора—результат переработки скипидара. В зависимости от исходного сырья синтетическая камфора может быть получена различной оптической активности, но большинство способов базируются на скипидаре, как на исходном сырье, и приводят к инактивной камфоре.

Производство ведется по схеме:

пинен → борнилхлорид → камфен → камфора.

Выход, считая на исходный *пинен*, не превышает 30%. По этому способу в настоящее время получается на Охтенском заводе в Ленинграде около 200,000 кгр. камфоры в год.

Для технических целей не имеет значения происхождение камфоры: природная ли она или синтетическая, так как все отличие их между собой заключается в том, что природная камфора оптически активна, тогда как синтетическая—неактивна, представляя собою смесь равных количеств l— n d— изомеров (рацемическая смесь).

Что касается медицинского применения, то до самого последнего времени допускалась лишь правовращающая „японская" камфора и только последняя Германская фармакопея (1926 г.) уже не требует от медицинской камфоры оптической активности.

У нас в СССР до последних лет камфора импортировалась из Японии, на что затрачивалось довольно значительное количество валюты. Принимая во внимание необходимость СССР освобождаться

от зависимости заграничных рынков, следует обратить самое серьезное внимание на опытные и научно-исследовательские работы в области получения камфоры, как синтетической, так в первую очередь и естественной, используя камфорный лавр субтропиков, камфорный базилик Южной части СССР и камфорную полынь астраханских степей.

---

## ЛИТЕРАТУРА:

1. *Рихтер, Казакевич, Соболевская, Сухоруков*—Журнал Оп. Агр. Ю. В., Саратов, 1927 г. т. 4.
2. *Козлов В. М.* Промышленное значение камфорного лавра на Черном. побережьи.
3. *Рутовский Б. Н*, *и Виноградова И. В.*, там же, вып. 17. М. 1927 г.
4. *Рутовский Б. Н.* „Химич. промышл". М. 1927 г.
5. *Его же* „Хим. фар". Кур. М. 1926 г. т. 4.
6. Gildemeister und Hoffmann „Die Ätherischen Öle" B. 1—3. Lpz. 1910—1916 г.

---

## 2.

*Спиридонова С. И.*

# ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФИРНОГО МАСЛА КАМФОРНОЙ ПОЛЫНИ.

**(Artemisia maritima astrachanica Kazakewicz)**

Из работ Поволжской Зональной Станции Всесоюзного Института лекарственных и ароматических растений (Саратов).

Камфорная полынь является одним из наиболее интересных представителей рода Artemisia, широко и многообразно представленного в Нижне-Волжском Крае (рис. 1). Это растение, оказавшееся новым и совершенно неизученным как с систематической, так и биохимической стороны, было выделено ученым специалистом Института Засухи (Саратов) Л. И. Казакевичем из цикла дикорастущих форм сборного вида Artemisia maritima под названием Artemisia maritima astrachanica Kazakewicz (nov. spec).

Предварительным сообщением о камфорной полыни является работа А. А. Рихтера, Л. И. Казакевича, О. Ю. Соболевской и К. Т. Сухорукова „Новая полынь Нижнего Поволжья, дающая камфору, как главную составную часть эфирного масла."[1]) Из эфирного масла этой полыни было выделено вымораживанием при —21° 50,59% сырой камфоры в одном случае и 45,75% в другом. Дальнейшими определениями химическим способом, в вымороженном масле, найдено еще 40,28% камфоры в первом случае и 38,76% во втором. Если принять, что вымораживанием выделено 50% всей камфоры и химическим способом в вымороженном масле еще 40%, то тогда при пересчете на первоначальное количество масла общее содержание камфоры будет равно 70%. Таким образом, для первого случая мы имеем 70,49% и для второго—63,48%. Нами было выделено из образца масла камфорной полыни 36% камфоры вымораживанием при—17° и 35,82% в виде семикарбазона; в этом случае общее содержание камфоры выражается в 71,82%[2]).

---

[1]) Журнал Опытной Агрономии Юго-Востока, т. IV., вып. II. 1927 г.
[2]) Спиридонова С. И. Бюллетень Н.-И. Химико-Фармацевтического Института № 1. 1930 г.

Для более подробного исследования состава эфирного масла камфорной полыни был взят образец, полученный с выходом 0,61% при отгонке с водяным паром сухой травы в стадии бутонирования Сбор растения произведен в окрестностях Хошеутовского Пескоукрепляемого Участка Астраханского округа Нижне-Волжского края.

Полученное масло было окрашено в желтый цвет, обладало резким, приятным, отчасти камфорным запахом и содержало большое количество камфоры, которая выкристаллизовывалась уже при комнатной температуре.

Перед исследованием из масла вымораживанием при — 17° выделена камфора в количестве 35,4%. Сырая камфора, полученная вымораживанием масла, была перекристаллизована в 50% растворе спирта. После первой кристаллизации температура плавления была 173—174°, после второй—175°. Вращение $\alpha_D = -43{,}76°$ при $c = 23{,}75$.

Получены следующие производные: оксим камфоры по способу Auwers[2]) с температурой плавления 119-120° и семикарбазон камфоры по способу Tiemann[3]) с температурой плавления 236-237°.

Масло, после выделения твердой камфоры, характеризовалось следующими константами:

$D^{20}_{20} = 0{,}9365$

$\alpha_D = -33{,}24°$

$n_D^{20} = 1{,}4675$

S.Z= 3,80

E.Z=34,54

эфиров=12,1% (расчет на $C_{10}H_{18}O$ и $CH_3COOH$)

E.Z.n.A=106,47

спиртов—31,8% (расчет на $C_{10}H_{18}O$)

свободных спиртов—20,9%

связанных „ —10,9%

Альдегидов и кетонов { 51,80% (гидроксиламин)
46,44% (семикарбазид)

Альдегидов нет (бисульфит)

Фенолов нет (5% KOH)

Растворимость в спирте:

70%—1:1,25

80%—1:0,50

90%—Абсолютно растворимо

Масло в количестве 250 гр. разгонялось на масляной бане в вакууме при 30 m.m. (табл. I).

---

[1]) Вследствие несовершенства аппаратуры для перегонки больших количеств эфирного масла содержащего камфору и в частности холодильника несомненно имела место значительная потеря камфоры.

[2]) Auwers, K. „Zur Darstellung der Oxime." Ber. d. Deutsch. Chem. Gesellsch B. 22,1 (1889). S. 604.

[3]) Tiemann „Über des Bromphenylhydrazon und Semicarbazon des d—Camphers." Ber. d. Deutsch. Chem. Gesellsch. B. 28,2. (1922) S. 2192.

*Таблица I.*

| №№ фракций | Давлен. в m.m. | Темп. | Выход | | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | В гр. | В % [1] | |
| 1 | 30 | 75—100° | 73,75 | 29,5 | Жидкая, бесцветная |
| 2 | 30 | 100—115° | 139,00 | 55,6 | Полутвердая, с большим количеством камфоры |
| 3 (остаток) | 30 | выше 115° | 28,25 | 11,3 | Густая, сильно окрашенная. |

Потерю при разгонке, выразившуюся в 8 гр (3,6%), следует отнести за счет камфоры, т. к. последняя застывала в отводной трубке колбы, в холодильнике и полностью не могла быть собрана.

Для получения более индивидуальных фракций, масло снова разгонялось в вакумме, при чем сначала перегонялась первая фракция, потом к ней в конце, когда температура кипения ее достигала таковой же второй фракции, приливалась вторая фракция. Для разгонки взято 212,75 гр (85,1%). Получены следующие результаты (табл. II):

*Таблица II.*

| №№ фракций | Давлен. в m.m. | Темп. | Выход | | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | В гр | В % | |
| 1 | 30 | 82—98° | 70,37 | 28,15 | Жидкая, бесцветная, с сильным запахом пинена. |
| 2 | 30 | 100—110° | 129,23 | 51,69 | Полутвердая, с большим количеством камфоры |
| остаток | 30 | выше 110° | 5,18 | 2,07 | Камфора |

Потеря 7,97 гр (3,19%).

Первая фракция, в количестве 70,37 гр, разгонялась над металлическим натрием при обычном давлении со следующими результатами (табл. III).

*Таблица III.*

| №№ фракций | Темп. | Выход | | $D_{20}^{20}$ | $\alpha_D$ | $n_D^{20}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | В гр | В % | | | |
| Ia | 155—160° | 53,77 | 21,50 | 0,8603 | —43,63 | 1,4660 |
| Iб | 160—165° | 11,86 | 4,54 | 0,8480 | —33,76 | 1,4595 |
| Прореагировало с Na | | 4,74 | 1,49 | — | — | — |

[1] Считая от веса жидкого масла (250 гр.)

Температура кипения, константы и запах указывают на присутствие в Iа фракции α—пинена.

Так как кристаллические нитрозохлориды хорошо получаются лишь в случае недеятельной формы α—пинена, то нами применялся очень надежный способ определения оптически активных форм α—пинена—окисление его с помощью $KMnO_4$.

Перманганат действует нормально на двойную связь пинена. В первой стадии присоединением двух гидроксильных групп по месту двойной связи получается пинен—гликоль, который окисляясь дальше дает пиноновую кислоту.

20 гр. 1-а фракции смешивались с 130 cct. воды и к этой смеси при постоянном взбалтывании и охлаждении водой постепенно, небольшими порциями, приливался тепловатый раствор 48 гр. $KMnO_4$ в 400 cct. воды (из расчета 3 активных атомов кислорода на молекулу углеводорода). Раствор был оставлен на ночь на холоду. Затем, перекись марганца отфильтровывалась, а фильтрат после обесцвечивания метиловым спиртом упаривался при пропускании тока $CO_2$ до $^1/_4$ первоначального об'ема и насыщался угольной кислотой на холоду. Жидкость в делительной воронке несколько раз обрабатывалась эфиром для удаления нейтральных продуктов окисления α—пинена. Соли кислых продуктов окисления оставались в растворе и выделялись оттуда прибавлением разведенной $H_2SO_4$, затем извлекались эфиром. После высушивания и отгона эфира была получена сырая, сиропообразная пиноновая кислота.

Так как пиноновая кислота трудно поддается кристаллизации, то для идентификации воспользовались ее способностью, как кетокислоты, давать соединения с гидроксиламином и семикарбазидом. Это хорошо кристаллизующиеся соединения и выделение их не представило затруднений.

Для получения оксима брали 5 гр. сырой пиноновой кислоты, растворяли в ледяной уксусной кислоте, прибавляли 3 гр. уксусно-кислого калия и после этого приливали раствор хлористоводородного гидроксиламина (2,5 гр. $NH_2OH$. HCL в 2,5 cct. воды).Через 24 часа выпавшие кристаллы оксима были перекристаллизованы из метилового спирта.

Температура плавления оксима пиноновой кислоты 128-129°.

Для получения семикарбазона брали 3 гр. пиноновой кислоты и приливали к ней 3 cct. раствора, состоящего из 1 гр. хлористоводородного семикарбазида, 1 гр. уксусно-кислого калия и 3 гр. воды. Колба с реакционной смесью сильно встряхивалась и оставлялась стоять на ночь. Выпавшие кристаллы отсасывались и перекристаллизовывались из спирта.

Температура плавления семикарбазона пиноновой кислоты—204°.

Терпеновая фракция, 1-б, испытывалась на присутствие камфена получением изоборнеола по реакции Бертрама и Вальбаума [1]).

Взято 8,5 cct фракции, 22 cct. ледяной $CH_3$. COOH. 0,8 cct. 50% $H_2SO_4$. Реакционная смесь нагревалась на водяной бане при 50-60° в течение 3 час. По охлаждении содержимое колбы сильно разбавлялось водой и продукты реакции извлекались эфиром. Эфирная вытяжка промывалась насыщенным раствором NaCl до нейтральной реакции и эфир отгонялся. Полученный эфир (борнил-ацетат) омылялся полунормальной спиртовой щелочью (взято 75 cct.) в течение часа на водяной бане. Щелочный раствор по охлаждении сильно разбавлялся водой; при этом выделился спирт (изоборнеол).

Полученный изоборнеол имел температуру плавления 212° (запаянный капилляр).

2-ая фракция, выделенная при разгонке масла в вакууме, дала при количественном определении гидроксиламином 72% камфоры (100,25 гр.), что при пересчете на первоначальное количество масла (250 гр.) составляет 40,1%.

Для выделения камфоры фракция была обработана солянокислым гидроксиламином по Auwers [2]). Сырого оксима при этом выделено 74,46 гр., что при пересчете на камфору дает 67,77 гр. или 27,10%. После первой кристаллизации из спирта камфорооксим плавился при 115°, после второй—при 119°.

---

[1]) Zeit. für Pharm. Ch. (2) 49,1.

[2]) Auwers, K. „Zur Darstellung der Oxime". Ber. d. Deutsch. chem. Gesellsch B 22 (1) (1889) S. 604.

Масла, после выделения оксима, получено 50,14 гр. (20%), потеря—11,32 гр. (4,53%).

Остаток 2-й фракции, омыленный при обработке гидроксиламином, испытывался на содержание спиртов ацетилированием. Эфирное висло после ацетилирования E. Z. n. A=263,25; содержание спиртов, чычисленное на борнеол ($C_{10}H_{18}O$)—90,20%.



Рис. 1. Астраханская камфорная полынь.

Для выделения спиртов все масло в количестве 40 гр. нагревалось на масляной бане с металлическим натрием. Непрореагировавшее с металлическим натрием масло (терпены) отгонялось. Полученные алкоголяты омылялись водой на холоду и выделившиеся спирты извлекались эфиром. При разгонке полученного спирта в вакууме отводная трубка колбы и холодильник были заполнены борнеолом. Определены: температура плавления — 206°; $\alpha D = -37{,}07°$ (в алкоголе) и получен фенил-уретан с температурой плавления 138°.

Водно-щелочной раствор, после отделения спиртов, подкислялся 20% серной кислотой. Выделившиеся кислоты извлечены эфиром. Получено 3,53 гр. кислоты, калийная соль которой с раствором хлорного железа на холоду давала красное окрашивание, переходящее при кипячении в бурые хлопья, что характерно для уксусной кислоты.

При попытке разогнать (для выделения сесквитерпенов) в вакууме 3-ю фракцию, полученную при первоначальном фракционировании масла, оказалось, что эта фракция состоит из камфоры и густой, темно-окрашенной смолы. Последняя, вследствие небольших количеств, исследованию не подвергалась.

Для разгонки взято 13,75 гр. Получены следующие результаты.

*Таблица IV*

| №№ фракций | Давл. в mm. | Темп. | Выход в гр. | Выход в % | ПРИМЕЧАНИЕ |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 30 | 105-110° | 8,68 | 3,47 | Камфора |
| остаток | 30 | Выше 110° | 5,07 | 2,02 | Густая, темноокрашенная смола. |

Остаток 3-й фракции, в количестве 14,50 гр. был поставлен с семикарбазидом на выделение камфоры.

Взято 14,50 гр. масла и растворено в 5-ти кратном количестве ледяной уксусной кислоты. Затем взято 15 гр. солянокислого семикарбазида и 15 гр. уксусно-кислого калия и растворено в 60 cct воды. Водный раствор хорошо смешивался с уксусно-кислым раствором масла, взбалтывался и оставлялся стоять на ночь. Выпавший осадок семикарбазона, после сильного разбавления водой отфильтровывался на Бюхнеровской воронке. Для удаления непрореагировавшего семикарбазида и уксусной кислоты осадок тщательно промывался водой. От примесей масла семикарбазон освобождался отгонкой масла с водяным паром.

Полученный семикарбазон после кристаллизации из спирта имел температуру плавления 236°. При разложении его щавелевой кислотой получено 7,32 гр. (2,92%) камфоры с температурой плавления 175°.

В результате исследования эфирного масла Artemisia maritima astrachanica Kazakewicz, после выделения охлаждением при —17° 35,4% l—камфоры, оказалось, что оно содержит:

| | | | или при пересчете на целое масло: |
|---|---|---|---|
| l — камфоры | около | 46% | 63,5% |
| l-a— пинена | „ | 23% | 14,5% |
| l — камфена | „ | 7% | 5% |
| l — борнеола | „ | 14% | 9% |
| уксусной кислоты | „ | 2% | 1,5% |
| смолы | „ | 4% | 2,5% |

Выяснение состава масла является одним из существенных моментов для решения вопроса о применении этого масла в промышленности. Наличие камфоры в значительных количествах в исследуемом нами масле позволяет считаться с возможностью использования естественных зарослей камфорной полыни или введения ее в культуру для переработки эфирного масла на камфору.

Промышленное значение камфоры, как известно, очень велико, и если раньше камфора употреблялась главным образом в медицине (в 1900 году 70% всей камфоры шло для медицинских целей), то в настоящее время 75% ее идет на изготовление целлулоида и бездымного пороха.

Единственным источником получении естественной d—камфоры до сих пор являлось камфорное дерево—Laurus camphora, большие леса которого (около 2 млн. гектаров) имеются в Японии, откуда ежегодно получают до 5000 тонн камфоры. За время мировой войны Япония расширила внутри страны производство целлулоида и сократила таким образом свой экспорт. Недостаток японской камфоры на мировом рынке заставил исследователей искать другие естественные источники получения камфоры или же продуктов, могущих привести к синтезу камфоры.

Точкой отправления всех синтезов камфоры является скипидар.

Если исследуемое нами масло рассматривать с этой стороны то состав масла позволяет надеяться на полное переведение почти всех составных частей этого масла до камфоры. Эту серию операций можно изобразить схемой Дюпона. [1])

Скипидар [2])
↓ + HCl
Борнил хлорид
↓ — HCl
Камфен
↓ + RCOOH

Эфир изоборнеола
↓ омыление
Изоборнеол
↓ окисление
Камфора

[1]) Дюпон—Терпентинные масла (скипидары) 1931 г. стр. 255

[2]) В нашем масле исходным продуктом может быть l-a—пинен.

Таким образом, масло камфорной полыни интересно для промышленности как с точки зрения получения из него около 70% камфоры и использования всех остальных компонентов масла в отдельности, так и с точки зрения переработки всего масла на камфору.

Что касается состава масла (не считая камфоры), то компоненты входящие в него, могут быть использованы в промышленности и каждый в отдельности. Так, *пинен*, являясь главной (иногда единственной) составной частью скипидара, имеет самое широкое применение и как источник синтеза исскуственной камфоры, о чем мы уже говорили, и как фармацевтический препарат. В последнем случае используются его раздражающие и антисептические свойства, а также способность понижать возбудимость нервной системы.

*Борнеол* играет в промышленности тоже немаловажную роль. Так давно известно, что его эфиры, особенно борнил-ацетат, имеют промышленное значение в качестве ароматических веществ. Наконец, *камфен*, будучи представителем терпенов, очень легко меняющих строение своего ядра и перегруппировывающихся в различные иные ядра, может при многих реакциях, например, при действии уксусной кислоты в присутствии минеральных кислот, перейти в изоборнеол. Последний, как уже упоминалось выше, обладая характерным запахом ели, имеет большое значение для парфюмерии в качестве ароматического вещества.

Что касается самой камфоры, то применение ее как для промышленности, так и для медицинских целей не может вызывать никаких сомнений, тем более, что в последнее время было неоднократно установлено [1]) физиологическое действие левой камфоры, равноценное с правой.

## Резюме.


Исследованию подвергалось эфирное масло камфорной полыни (Artemisia maritima astrachanica Kazakewicz). Камфорная полынь выделена из цикла дикорастущих форм сборного вида Artemisia maritima ученым специалистом Л. И. Казакевичем.

Масло получено с выходом 0,61% при отгонке с водяным паром сухой травы в стадии бутонирования: оно содержало большое количество камфоры, которая выкристаллизовывалась уже при комнатной температуре.

Перед исследованием из масла, вымораживанием при —17° была выделена l—камфора в количестве 35,4%.

Дальнейшими исследованиями в жидком масле после выделения вымораживанием при—17° 35,4% l—камфоры, определены следующие компоненты:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | | 6 |
| l — камфора около | . . . . . . . | 46% | или при пересчете на целое масло. | 13,5% |
| l-a — пинен | „ . . . . . . . | 23% | | 4,5% |
| l — камфен | „ . . . . . . . | 7% | | 5% |
| l — борнеол | „ . . . . . . . | 14% | | 9% |
| уксусная кислота | „ . . . . . . . | 2% | | 1,5% |
| смола | „ . . . . . . . | 4% | | 2,5% |

Состав масла позволяет расчитывать на применение этого масла в промышленности, как в смысле получения из него l—камфоры, так и в смысле использования остальных составных частей для медицинских и парфюмерных целей.


[1]) Tschirch 1910 г. Deut. Arz. Buch. 1916 г., 123 с.; Шмелев и Голяховский—„Материалы к фармакологии d и l—камфоры“. Журнал Экспер. Биолог. и медиц. № 24 и 25. 1928 г.

*Spiridonova S. I.*

## Investigation of the essential oil obtained from Artemisia maritima astrachanica Kazakewicz.

### Summary.

In this work we investigated the essential oil of camphor Artemisia, thay was chosen out of the cycle of wildgrowing forms of Artemisia maritima bt the sciėntist L. I. Kazakewicz in the Institute of Drought (Saratow).

The essential oil obtained by distillation of the dry grass with water vapor at the stage of budding yielded 0,61% and contained a large amount of l—camphor already crystallized at the indoor temperature.

Before the investigation has been done 35.4% of l—camphor was extracted out of the essential oil by means of freezing at the temperature of—17°C.

After the extraction of l—camphor further investigations showed in liquid oil the following components which were determined as:

| | | | Essentiali. oil before the freezing of camphor |
|---|---|---|---|
| l—camphor | about | 46% | 63,5% |
| l—α—pinene | „ | 23% | 14,5% |
| l—camphene | „ | 7% | 5 % |
| l—borneol | „ | 14% | 9 % |
| acetic acid | „ | 2% | 1.5% |
| resin | „ | 4% | 2,5% |

Thus the essential oil in whole contains 63,5% of l—camphor.

This composition as containing camphor enables us to apply it in many industries and to use its components in medicine as well as in perfumeries.

# IV. АЛКАЛОИДЫ.

*Сухоруков К. Т. и Бородулина Н. А.*

## К АЗОТИСТОМУ ОБМЕНУ АЛКАЛОИДНЫХ РАСТЕНИЙ.

(Кафедра Ботаники Саратовского Гос. Университета и Поволжская Зональная Опытная Станция лекарственных и аромат. растений).

К физиологии алкалоидных растений в последнее время начинает проявляться интерес; появляется ряд новых работ, направленных на выяснение генетической связи алкалоидов с пластическими азотистыми веществами, на роль алкалоидов в жизни растения. Результаты исследований обычно приводят к выводам, несогласным между собой и часто противоположным. Геккель [1]) связывает процесс образования алкалоидов с процессами образования белка и рассматривает алкалоиды, как продукт пластического характера. К такому же взгляду на пластичность алкалоидов приходит Гедемер [2]), считающий, что алкалоиды могут энзиматически расщепляться и азотистые продукты расщепления итти на синтез белка. Имеется ряд указаний на распад алкалоидов в условиях автолиза—Босгарт и Берго́льд [3]) в убитых морозом листьях Datura Stramonium, Смирнов [4]), в листьях табака при „ферментации", Сухоруков [5]) при автолизе семян дурмана.

Наряду с мнениями и фактами о динамичности алкалоидов имеются взгляды на алкалоиды как на бесполезные экскреты, продукты живенного метаболизма растений [6]), увеличивающиеся при усилении азотистого питания [7]).

Своеобразная теория об образовании алкалоидов развита Благовещенским [8]) в его статье об эволюции живого вещества; автор считает, что процесс эволюции приводит живую плазму к „дряхлению". Вместе с этим синтетическая способность плазмы падает и падает своебразно—плазма начинает продуцировать кольчатые соединения, обладающие сниженной свободной энергией и вместо азотистых соединений с открытой цепью образуются гетероциклы, звенья алкалоидной молекулы.

Установившегося мнения на процесс образования алкалоидов и их роль в растительном организме в растительной физиологии мы не имеем. Между тем, практические затребования и роль технических растений в экономике Союза заставляют быстро искать путей рационализации их культуры. Под этим основным углом зрения нами и была проделана работа, результаты которой сведены в этой статье.

---

[1]) Heckel. Comp. Rend. 1890.

[2]) По Haas a. Hill. „An introduction into the chemisty of plant products". v. I London 1921

[3]) Boshart u. Bergold. Heil—und Gew. Pflanzen. April 1926

[4]) Смирнов Выпуск 39 Госуд. И-та Табаковедения. Краснодар 1927 г.

[5]) Сухоруков Жур. Оп. Агр. Ю.-В. VI. 1928 г.

[6]) Pictet. Comp. Rend. 1916

[7]) Иванов и Лаврова. Труды по Прикл. Ботанике, Генет. и Селекции т. XXV 1930—31 г.

[8]) Благовещенский. Изв. Ср.-Азиат. Ун-та 1926 г.

В качестве опытных растений мы взяли местный колючий дурман (Datura Stramonium L.) и мексиканский—(D. meteloides D. C.) Эти дурманы хорошо мирятся с условиями произрастания в Нижне-Волжском крае и дают хороший урожай с высоким содержанием алкалоидов. Оба вида, но особенно второй из них, для Нижнего Поволжья представляют ценные алкалоидные растения (см. рис. 1).

Растения культивировались во дворе Университета на открытых площадках; почва—южный чернозем со слабо щелочной реакцией (Ph=7,2); удобрений и полива не производилось; растения развивались нормально, несмотря на сухое и жаркое лето (1931 г.). Часть материала, в свежем виде была получена с плантаций Зональной Станции лекарственных и ароматических растений.



Рис. 1. Дурман мексиканский. (Datura meteloides)

Наша основная задача сводилась к выяснению биохимических соотношений между процессами образования и расходования признанных пластических продуктов, с одной стороны, и синтезом и распадом алкалоидов, с другой, т. е. к разбору основных вопросов углеродистого и азотистого питания алкалоидного растения.

## Углеродистое питание и накопление алкалоидов.

Зависимость между накоплением углеводов в ассимиляционных тканях и накоплением в них алкалоидов у алкалоидных растений подозревалась давно различными исследователями. Так Фельдгаус [1]) в своей докторской диссертации по исследованию Datura Stramonium приводит результаты опытов по затенению листьев дурмана и учету в них атропина; 3-х дневное затенение не дало снижения содержания

[1]) J. Feldhaus. Quantitative Untersuchung der Verteilung des Alkaloides in den Organen von Datura Stramonium. Dissertation. Marburg 1903.

алкалоидов в листьях. Стульников [1]), анализируя листья белладонны с затененных и незатененных растений, нашел, что затенение (не указывается степень затенения) снижает содержание атропина почти вдвое. Совершенно противоположные результаты получены Любименко [2])—полная затененность вызывала резкое повышение содержания алкалоидов в листьях белладонны.

Мы не будем подробно останавливаться на разборе фактов приводимых указанными исследователями; основной недочет этих исследований, как нам кажется, заключается в отсутствии физиологического анализа и в синтезе фактов, в связи с этим, без этого важного этапа. Формально снимается растение с светового довольствия, но еще вопрос—голодает ли растение углеродно и как сказывается это на других обменах, в частности азотистом.

Нам кажется, что исследователи в своих противоречивых взглядах на связь между углеродистым питанием и образованием алкалоидов до известной степени правы. В изложении своего материала мы постараемся это показать.

В динамике углеродного питания мы подошли с нескольких сторон: 1) устранения возможностей накопления углеводов в тканях, 2) искусственного обогащения тканей углеводами и 3) комбинированного питания тканей углеводами и азотистыми соединениями.

Для *устранения ассимиляции углекислоты* мы прибегли к полному затенению листьев; для этого на листья растущего дурмана были надеты колпаки из плотной бумаги и в таком положении листья были выдержаны 5 суток (с 7 по 12/VIII) Этиоляции не было, листья оставались зелеными и свежими, правда, при внимательном просмотре можно было заметить у затененных листьев более бледную окраску. Собранные листья подвергались быстрому высушиванию и анализу. Остановимся на вопросе подготовки материала к анализу. Собранные листья раскладывались тонким слоем в эмалированных ванночках и прогревались в течение 30 минут в нагретом до 90° сушильном шкафу. Убитые листья переносились в другой сушильный шкаф (употребляющийся для сушки энзиматических препаратов) с температурой 40° и быстро досушивались в токе воздуха. Высушенные листья измельчались на лабораторной мельнице до прохождения целиком через сито с диаметром отверстий в 0,5 мм (перемалывание производилось несколько раз). Измельченный материал оставлялся в открытых бумажных пакетах в темном шкафу на несколько дней для перехода в воздушно-сухое состояние и после этого брались навески для анализа. Метод определения алкалоидов был взят весовой (кремневольфрамовый) Бертрана и Жавилье, подробно описанный в работе одного из авторов[3]); учет углеводов по схеме проф. Кизеля [4]) с заменой метода Бертрана методом Иссекутца (по технической необходимости); определение белков произведено по Барнштейну, с предварительным удалением алкалоидов смесью крепкого спирта и ледяной уксусной кислоты.

Возвратимся к результатам исследования материала, собранного в связи с затенением. Анализ на углеводы дал следующие результаты:

---

[1]) Стульников. Известия Саратовского О-ва Естествоиспытателей. т. II, вып. I 1927 г.
[2]) Любименко. Тр. Укр. Ин. Пр. Бот. 1930.
[3]) Сухоруков. Цит. здесь.
[4]) Кизель Труды лаборат. по изучению белка и белкового обмена в организме. Вып. I. Москва 1931 г.

| | В процентах | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Восстан. сахара | Невосстан. сахара | Крахмал | Сумма исследов. углев. |
| Листья затененные . . . . . | 6,05 | 0,00 | 0,91 | 6,96 |
| Контроль . . . . . . . . . | 13,60 | 0,00 | 1,58 | 15,18 |

Затенение листьев дурмана привело к резкому снижению содержания углеводов—до 45,9% сравнительно с контролем (пересчет в приведенной таблице сделан на сухой вес).

Учет атропина дал такие результаты:

Незатененные листья содержали 0,209%.
Затененные „ „ 0,477%.

Затененные листья показали превышение на 128,2%.

Таким образом, при нормальных условиях развития алкалоидного растения, углеводное голодание приводит к повышению продуктивности алкалоидов. В этой постановке мы не учитывали весьма важного фактора—передвижения органических веществ в листе и в следующих опытах этот фактор был устранен. Результаты этого опыта дают возможность двоякого толкования генезиса алкалоидов. В самом деле, синтетическая сторона при затенении ослаблена, на лицо процессы диссимиляции и продукты этого процесса отбросы алкалоиды. Другое толкование—при углеводном голодании и доступе неорганического азота мы не имеем белкового синтеза, а поступающий азот переводится в форму соединений неядовитых для плазмы, в форму алкалоидных соединений. Если последнее верно, то при обильном или усиленном притоке углеводов мы должны ждать синтеза белка и снижения в содержании алкалоидов.

В естественных условиях *обогащение тканей углеводами* разработано и довольно хорошо разрешается применением так называемого „кольцевания". Сущность этого приема сводится к тому, что живые элементы, проводящие органические вещества, или механически сдавливаются, или прерываются в том или ином месте. Толмачев [1]) рекомендует горячее кольцевание, т. е. убивание нагреванием кольцеобразного участка коры стебля или листового черешка Мы воспользовались приемом кольцевания, разработанным проф. Рихтером, который применяли в следующем виде: черешки листьев перевязывались тонким жгутиком марли, пропитанной хлороформом. Через 2—3 часа лист повисал, ткани черешка под марлей отмирали, но пластинка не теряла тургора в течение нескольких дней, несмотря на высокую температуру и сухость воздуха. Кольцеванные листья были оставлены 2 суток (5—7. VIII) на растении и потом взяты для анализа. В результате мы получили содержание алкалоидов:

в кольцеванных листьях 0,090%
в некольцеванных „ 0,171%,

т. е. обогащение углеводами, благоприятное для белкового синтеза, снизило содержание алкалоидов почти вдвое.

Одностороннее углеводистое питание нам казалось возможным провести в большей чистоте, пользуясь методом выдерживания тка-

[1]) Толмачев. К вопросу об увеличении урожаев. Киев 1930.

ней на растворах углеводистых источников, методом „плавающих листьев" (по работам Палладина, Рихтера). По этому методу мы обогащали листья дурмана углеводами следующим образом: свеже-сорванные листья разделялись на две порции; одна часть раскладывалась в больших стеклянных чашках по поверхности 1%-го раствора глюкозы, вторая—контроль на дестиллированной воде. Листья плавали пластинками на поверхности жидкости.

На растворах листья выдерживались в темном шкафу в течение 2 суток, затем обмывались водой, просушивались чистым полотенцем и фильтровальной бумагой, быстро высушивались (приемы сушки см. выше) и анализировались. Содержание алкалоидов оказалось:

I опыт на растворе глюкозы . . 0,203%
контроль . . . . . . . . . 0,359%
II опыт (повторен через несколько дней)
на растворе глюкозы . . 0,297%
контроль . . . . . . . . . 0,466%.

Примечание: жидкости сменялись 1 раз в сутки.

Из этих опытов видно, что одностороннее углеводистое снабжение тканей подавляет накопление алкалоидов.

Опыты были повторены, срок удлинен до 3-х суток, в течение которых через каждые сутки взяты для анализа пробы. Концентрация глюкозы взята 0,2%.

| Срок выдерживания | % алк. на глюкозе | % алк. на воде | Разница в %% |
|---|---|---|---|
| 1 сутки . . . . . | 0,388 (100,0) | 0,396 (100) | 2,1 |
| 2 суток . . . . . | 0,377 (97,2) | 0,413 (104,3) | 9,5 |
| 3 суток . . . . . | 0,364 (93,8) | 0,519 (131,4) | 42,5 |

Из приведенных цифр видно, что продолжительность голодания вызывает наростание алкалоидов (с 100% до 131,4), углеводы же не только сдерживают это наростание, но и приводят %-ое содержание алкалоидов к падению со 100% до 93,8%. За счет чего идет наростание алкалоидов, сказать в данном случае трудно, но судя по старым исследованиям Лёва [1]) можно подозревать участие белков; по мнению Лёва, белки легко распадаются во многих случаях, но наличие безазотистых веществ препятствует такому распаду. Мы предполагаем, что наступающее голодание приводит к разложению белковых веществ и избыток азотистых осколков белка остается в органической форме алкалоидоподобных соединений. Образовавшиеся азотистые соединения, обычно с азотом в кольце, представляют своеобразную форму запасного азота внутри клетки. Очевидно, что и при поступлении азота в избытке извне мы будем видеть ту же самую картину, т. е. перевод избытка азота в алкалоидные соединения. Для проверки этого предположения мы поставили ряд опытов по одностороннему азотистому питанию.

[1]) O. Loew. Chem. Zeitung. 1896, 1899.

## Азотистое питание.

Вопрос о влиянии поступления азота на ход образования алкалоидов в тканях алкалоидного растения давно представлял для практиков большой интерес и в то же время загадку. Эффект от внесения азотистых удобрений под культуру алкалоидных растений часто не оправдывает надежд и оказывается весьма неодинаковым [1]).

Мы подошли к вопросу азотистого питания алкалоидного растения опять расчлененно, проверяя сделанное предположение, что синтез алкалоидов идет при условии избыточности поступающего азота и недостатка в клетках углеводов. Практически мы к этому подходили несколькими путями: 1) внекорневым питанием растения азотистыми веществами, 2) методом плавающих листьев для обогащения тканей листа азотом, 3) одновременным обогащением тканей азотистыми веществами и углеводами и 4) испытанием влияния различных источников азота на образование алкалоидов.

Опыты с *внекорневым питанием* нами были поставлены в следующем виде: гряда Datura Stramonium поделена на 3 участка; растения одного участка оставлены как контроль, растения с двух участков подвергнуты усиленному питанию серно-кислым аммонием через канюли в стебель; стеклянные канюли вводились в стебель на такую глубину, что вполне перерезали сосудистые пучки; на каждом стебле устраивалось по 4—5 канюль по окружности стебля, канюли заполнялись 0,2% раствором $(NH_4)_2SO_4$. Один из питаемых участков был затенен темными ящиками, другой оставлен на свету; в первом случае мы имели одностороннее азотистое питание, во втором – усиленное азотистое питание при одновременном углеродном питании. Опыт продолжался 5 суток (7—12—VIII), после чего листья были собраны, прошли быструю сушку и анализ. Результаты анализа сведены в таблицу:

| Условия питания | %-е содерж. углев. | | | Сумма углеводов в %%-ах | % белка (по Барнштейну) | Небелковый азот в %%-ах | Сумма азота (без алкал. азота) | % алкалоидов (атропин) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Восстан. сахара | Невосст. сахара | Крахмал | | | | | |
| 1. Питание $(NH_4)_2SO_4$ на свету . . . | 6,16 | 5,30 | 0,07 | 11,53 | 28,50 (4,56) | 0,60 | 5,16 | 0,317 (49,9) |
| 2. Питание $(NH_4)_2SO_4$ в темноте . . . | 6.05 | 0,00 | 0,91 | 6,96 | 31,50 (5,20) | 0,86 | 6,06 | 0,635 (100,0) |
| 3. Коктроль . . . | 13,60 | 0,00 | 1,58 | 15,18 | 29,81 (4,76) | 0,70 | 5,46 | 0,209 (32,9) |

В темноте, при избытке восстановленного азота и сниженном содержании углеводов идет интенсивное образование алкалоидов; включающееся углеродное питание снимает эту интенсивность и в естественных условиях (контроль) преобладание углеродистого питания дает благоприятные условия для белкового синтеза. Из приводимых цифр бросается в глаза интересное соотношение между углево-

[1]) Sabalitschka. Süd. Deutsch. Apoth. Zeit. 1925.

дами, белками и алкалоидами—при снижении содержания углеводов и наростании белка растет и содержание алкалоидов, как будто бы алкалоиды несут защитную роль при поступлении в ядовитом избытке ионов азотистых соединений и при сниженном содержании углеводов в клетке.

Эта постановка, подтвердившая наши предположения, страдает одним большим недостатком—невозможностью строгого учета передвижения органических веществ по растению. Эго заставило нас вновь обратиться к изолированным тканям и к методу плавающих листьев. Некоторое затруднение представлял выбор подходящей концентрации, необходимость одновременного учета токсичности применяемых растворов и их эффективности на ход биохимических процессов. Быстрая проницаемость в клетку ионов $NH_4$[1]) говорила за выгодность применения аммонийных солей, но ядовитость этих ионов для зеленых растений мало выяснена, во всяком случае она несомненна [2]). Мы остановились на серно-кислом аммонии в концентрации 0,2%, которая листьями дурмана, при частой смене растворов, переносилась без видимых признаков отравления.

Техника опытных постановок с плавающими листьями ничем не отличалась от описанной выше, поэтому мы перейдем прямо к фактическому изложению материала.

Свеже-собранные листья Datura Stramonium были разложены в больших стеклянных сосудах по поверхности раствора 0,2% серно-кислого аммония; часть листьев тотчас же высушена и проанализирована. С растворов листья снимались через 1 сутки для анализа. Продолжительность опыта—3 суток.

Результаты анализа представлены в таблице:

| Характеристика материала | % углеводов | | | Сумма углеводов в %%-ах | Белок в %%-ах | Небелков. азот в %%-ах | Сумма азота в %%-ах (кроме алкалоид.) | % алкалоидов (атропин) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Восст. сахара | Невосстан. сахара. | Крахмал | | | | | |
| 1. Листья, только что собранные . . . . . | 15,18 | 0,00 | 2,54 | 18,32 | 25,00 (4,00) | — | — | 0,245 |
| 2. Листья выдерж. 1 сут. на аммонии. . . . . | 3,21 | 1,82 | 0,64 | 5,67 | 32,81 (5,25) | 0,00 | 5,25 | 0,225 |
| 3. Листья выдерж. 2 сут. на аммонии. . . . . | 2,39 | 0,00 | 0,86 | 3,25 | 33,94 (5,43) | 0,31 | 5,74 | 0,288 |
| 4. Листья выдерж. 3 сут. на аммонии. . . . . | — | — | — | — | — | — | — | 0,294 |

Из приведенных цифр видно, что свеже-собранные листья содержали высокий процент углеводов (18.32) и относительно низкое содержание белка; повидимому, азот в тканях был в минимуме для процесса образования белка и в первые сутки азотистого питания шло энергичное образование белка (с 25% до 32,81). В первое время питания образования алкалоидов нет, замечается даже небольшое их снижение. При дальнейшем введении азота скорость образования

[1]) Арциховский и Шелякина. Известия Академии Наук. 1916.
[2]) O. Loew. Ein natürliches system der Gift—Wirkungen. Stuttgart. 1893.

белка падает, т. к. углеводистый запас быстро расходуется (с 18,32% до 5.67%) и начинается кривая роста алкалоидов. Поступающий азот не может накопляться в тканях в форме неорганической, без угнетения живых клеток и в тканях, поставленных в условия постоянного притока в них ионов аммония, идет перевод азота в безвредный резерв алкалоидных соединений.

Зависимость между углеводами и аммонийным азотом при образовании алкалоидов в клетке мы решили проследить прямым методом, одновременным питанием тканей углеводами и аммонием, применяя *комбинированные среды*. Был применен также метод плавающих листьев, но взяты дополнительно комбинированные растворы.

*1 опыт.*—Листья дурмана выдержаны двое суток на растворах: 1%-ой глюкозы, 0,2% сернокислого аммония, 0,2% сернокислого аммония плюс 1%-ой глюкозы и контроль на воде. Проанализированные листья показали следующее содержание алкалоидов:

1) листья, выдержанные на глюкозе 0,203%
2) „ „ на аммонии 0,350%
3) „ „ глюкозе+аммонии 0.207%
4) контроль (на воде) . . . . . . 0,337%

т. е. вполне ясно видно, что введение углевода в значительной степени снижает накопление алкалоидов.

*2 опыт.*—Был проделан через некоторое время и опять на листьях того же дурмана; продолжительность выдерживания также 2 суток. Результаты такие:

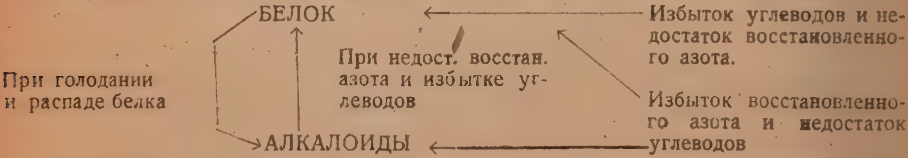
1) листья, выдержанные на аммонии дали 0,288% алкалоидов
2) „ „ на аммонии+глюкозе 0,246% „

Результаты второго опыта, правда менее отчетливые, подтверждают данные первого опыта.

Таким образом, алкалоиды во внутренних процессах алкалоидного растения играют роль своеобразных *азотистых буфферов*, регулируя потребности организма в азоте, с одной стороны, и защищая от вредного избытка неорганического азота, с другой.

В связи с этим вполне понятна их большая биологическая лябильность (подвижность), которую так трудно зафиксировать во время исследовательской работы при выявлении динамики процесса в том или другом направлении.

Проделанные исследования по выяснению зависимостей между углеродным и азотистым питанием и накоплением белка и алкалоидов приводят нас к выводам, что при ограниченном притоке извне азота и избыточности углеводов в клетках алкалоидного растения идет, главным образом, синтез белка и на этот синтез может быть использован азот алкалоидов; при избытке притекающего азота, кроме образования белка, идет энергичное образование алкалоидов; при углеводном голодании и при распаде белка азотистые осколки идут на стройку алкалоидов. Наглядно мы рисуем это следующей схемой:




Контуры этой схемы нам кажутся более или менее ясными и не противоречащими прочно установленным представлениям о магазинировании азота внутри растительной клетки и замкнутости цикла внутреннего азотистого обмена в растительных тканях.

Схема дает ориентировку для практики культивирования алкалоидных растений при желании повышения в них алкалоидного содержания и, кроме того, позволяет ориентироваться при оценке тех противоречивых мнений, которыми изобилует физиология алкалоидных растений. Детализация схемы, бесспорно, требует более глубоких исследований и широкого ряда об'ектов. Один из основных вопросов к детализации схемы заключается в решении задачи об *окислительном или восстановительном ходе биохимического процесса* в тканях при алкалоидном синтезе. Мы не имели возможности непосредственного учета окислительно-восстановительной способности в ходе реакции и поэтому обратились к косвенным приемам—установления различий в действии окисленного и восстановленного азота на новообразование алкалоидов. Опять был применен метод плавающих листьев и растворы: 0,2% сернокислый аммоний, эквимолярный по азоту раствор $NaNO_3$ и аспарагин. В качестве об'ектов взяты листья дурмана, которые были выдержаны на этих растворах в темноте 1 сутки. Анализ дал следующие результаты:

1) листья, выдержанные на аммонии, содерж. 0,350% алкалоидов
2) " " " аспарагине " 0,311% "
3) " " " $NaNO_3$ " 0,258% "

Повторение опыта дало примерно те же результаты:

1) листья, выдержанные на аммонии, дали 0,288% алкалоидов
2) " " " $NaNO_3$ " 0,258% "
3) " " " аспарагине " 0,270% "
4) " " " воде " 0,261% "

Окисленный азот не вызывает повышения в содержании алкалоидов, восстановленный усиливает процесс образования алкалоидов. Очевидно, нитратный азот в тканях алкалоидного растения оказывает менее ядовитое действие нежели аммонийный и поэтому может накопляться в больших количествах внутри клетки без ее отравления; восстановление нитратного азота в зеленом растении связано с большой тратой энергии через расходование органического вещества [1]) и восстановление коррелируется потребностью в азоте при белковом синтезе.

## Динамика алкалоидов при изменениях внешней реакции среды.

Алкалоидам приписывается важное биологическое значение в устойчивости алкалоидных растений к изменениям реакции среды; Меркеншлягер [2]), проращивая семена горького люпина и семена неалколоидных растений при различной кислотности, нашел большую устойчивость к кислотности проростков у люпина, связывая эту устойчивость с наличием алкалоидов, как основных соединений. Конечно, нет никаких оснований приписывать исключительную способность приспособления к различным реакциям среды только алкалоидных растений: мы имеем ряд указаний на способность вообще растительного организма активно воздействовать на среду через выделения веществ кислотного [3]) или щелочного [4]) характера и тем самым ее приспособлять в сторону, подходящую для своего нормального развития. В данном случае нас интересовал другой вопрос—вопрос изменчивости процесса накопления алкалоидов при воздействии на ткани кислотных и щелочных ионов.

---

[1]) O. Warburg и E. Negelein. Bioch. Zeit. 110 B. 1920.
[2]) Merkenschlager „Keimungs physiologische Probleme“ München 1924.
[3]) Минина. Изв. Биол. Науч. Иссл. И-та при Пермск. У-те 1927.
[4]) Прянишников и Иванова. Доклады Академии Наук СССР № 8, 1931.

К этому вопросу подошли мы очень просто. В качестве об'екта мы взяли корни мексиканского дурмана (D. meteloides D. C.) Дурман был взят в стадии начала цветения, показывал высокое содержание алкалоидов (1,00%) в корнях; надземные части были удалены, чтобы избежать ассимиляции $CO_2$ в первое время, быстрого подвядания и передвижений веществ по растению. Корни, отобранные без повреждений и однообразные, помещены своей „мочкой" в три сосуда: 1) с водой водопроводной (Ph=7.6), 2) дестиллированной водой, подкисленной соляной кислотой до Ph=3.1, и 3) дестиллированной водой, подщелоченной едким натром до Ph=11.0.

Мы имели три точки: кислая и щелочная, с величиной предельной для естественных почв [1]), и нейтральная, близкая к средней реакции почв Нижне-Волжского края.

На один литр жидкости было взято около 50 гр. свежих корней (20 гр. сухих). Реакция везде быстро менялась в сторону приближения к Ph=6.5. На щелочной жидкости с первых же моментов из корней шли выделения, дающие хлопчатый осадок, который покрывал корни и оседал на дно сосуда. Осадок легко растворялся при прибавлении соляной кислоты и вновь выпадал при нейтрализации содой или едким натром; при прокаливании обугливался, реакции на фенольные группы (с Миллоновым реактивом) не дал. Подробного исследования природы этого выделения мы не сделали, но есть основания предполагать, что это была какая-то органическая кислота, натровые соли которой нерастворимы в воде. Выделение этого вещ-ва приводит не только к усреднению реакции среды, но и к устранению токсического действия Na—иона.

На кислой среде усреднение шло за счет выделения аммиака; энергия этого выделения достигла таких размеров: 50 гр. свежих корней, помещенные в 1 литр $\frac{n}{1000}$ соляной кислоты выделили за 7 часов 20,4 миллигр. аммиака, т. е. количество, превышающее норму аммиака (17 мгр.) для нейтрализации взятой кислоты.

Посмотрим на те изменения в химизме корней, которые необходимо должны быть при таких резких воздействиях:

| Корни D.meteloides, выдержанные на средах с разл. Ph. | Раств. углеводы. | Крахмал | Сумма углеводов | Белок | Небелк. азот | Сумма азота (без алкал.) | Алкалоиды |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Среда с Ph=3,1 | — | — | — | 8,19 (1,31) | 0,31 | 1,62 | 0,304 |
| „ „ Ph=7,6 | 8,59 | 0,00 | 8,59 | 7,00 (1,12) | 0,80 | 1,92 | 1,000 |
| „ „ Ph=11,0 | 0,00 | 1,045 | 1,045 | 8,13 (1,30) | 0,80 | 2,10 | 0,980 |

Примечание: данные по пересчету в %%-ах на сухой вес.

Из приведенных цифр видно, что наиболее динамичными из азотистых тел оказываются алкалоиды и усреднение кислой реакции шло за счет азота алкалоидов. Химически трудно себе представить легкость отщепления азота от кольчатого ядра, но здесь выступают биологические особенности хода процессов, подтверждаемые фактами.

1) Максимов. Краткий курс физиол. раст. для агрономов. 1927.

## Выводы.

На основе своего фактического материала мы приходим к выводу, что алкалоиды, будучи весьма динамичны в растительной клетке, играют роль внутренних буферов при азотистом питании и внешних — при изменении реакции среды.

Процесс накопления алкалоидов усиливается при увеличении притока в клетку восстановленного азота и ослаблении образования углеводов.

При голодании длительном, вызывающем распад белков, идет наростание алкалоидов.

Недостаточность снабжения клетки азотом при наличии углеводов вызывает распад алкалоидов и синтез белка за счет алкалоидного азота.

Изложенные соотношения мы представляем схемой (см. выше стр. 60) внутреннего азотистого обмена алкалоидных растений.

На внешнюю среду с кислой реакцией ткани алкалоидных растений реагируют выделением аммиака за счет разрушения алкалоидов.

На основе полученного, мы рисуем себе следующие практические выводы:

*Почва* под плантации алкалоидных растений в отношении азотистого запаса будет наиболее благоприятной для накопления алкалоидов при повышенном содержании аммонийного азота и пониженной нитрификационной способности; реакция почвы—нейтральная или щелочная, но не кислая.

*Сбор материала* наиболее выгодно, конечно, принимая во внимание другие соображении, производить в периоды энергичного поступления в растения азота и ослабления накопления сухого вещества. При азотистом удобрении наилучший эффект на качество материала нужно ожидать от аммонийного; внесение дополнительных аммонийных удобрений перед сбором материала должно повышать в нем содержание алкалоидов.

---

В заключение считаем долгом принести глубокую благодарность профессорам 1-го Моск. Гос. Ун-та *А. А. Рихтеру* и *А. Р. Кизелю*, из'явившим согласие просмотреть нашу сводку фактического материала и по ней сделать свои замечания.

---

# V. ТАННИДЫ.

## I.

*Жукова Л. П.*

## ДУБИЛЬНОЕ РАСТЕНИЕ КЕРМЕК В НИЖНЕМ ПОВОЛЖЬИ.

(Кабинет Новых Культур Лаборатории Земледелия Института Засухи и Акц. Об-во „Дубитель").

### ВВЕДЕНИЕ.

Нормальному развитию кожевенной промышленности в Союзе до сих пор сильно препятствовал недостаток собственных дубителей, которые приходилось ввозить из-заграницы.

При определенном стремлении промышленности освободиться от этой иностранной зависимости встал вопрос о выявлении тех запасов сырья, которые могут быть использованы для кожевенной и дубильно-экстрактной промышленности.

Для Нижне-Волжского Края, в связи с организацией дубильно-экстрактных заводов в его пределах (Вольский—работает, Астрахань или Калмобласть—проектируется), вопрос получения дубильных материалов потребовал также своего скорейшего разрешения. Это обстоятельство и побудило начать работы по выявлению имеющихся запасов дубильных растений, в частности кермека, применявшегося уже ранее для целей дубления некоторыми кожевенными заводами (Любименко 10*).

Необходимо отметить возможность постановки вопроса об использовании кермека в качестве источника получения таннидов в частности для медицинских целей, чтобы избежать значительного ввоза концентратов из-заграницы.

В пределах Нижне-Волжского края известно 11 видов кермека (Казакевич 4), из которых наиболее распространенными являются кермек солончаковый (Statice Gmelini Willd), кермек приморский (Statice laxiflora (Boiss) Klok) и кермек сарептский (Statice sareptana Beck).

По заключению М. В. Клокова (Харьков, Институт Пр. Ботаники) весь кермек в приморских районах должен быть отнесен к Statice Gmelini Willd v. laxiflora Boiss или расе видового значения Statice laxiflora (Boiss) Klok. Настоящая Statice Gmelini Willd встречается вдали от моря и крупных озер. Саратовская форма, выделяясь низким содержанием таннидов, обладает и морфологическими признаками, обуславливающими выделение ее в форму Statice Gmelini Willd f. pubescens Klok.

Главными районами распространения кермеков солончакового и приморского, представляющих наибольший интерес, считаются в Нижне-Волжском крае бывш. Астраханский округ и Калмобласть, преимущественно районы их, прилегающие к Каспийскому морю.

К вопросу эксплоатации естественных зарослей кермека необходимо подойти как со стороны изучения естественно-исторических факторов и биологии растения, так и со стороны факторов организационно-экономического порядка. Ввиду недостатка средств мы не имели возможности охватить все эти вопросы в своей работе. Поэтому

*) См. список литературы на стр. 108.

в программу работ было включено только несколько основных вопросов, касающихся характера распространения зарослей, экологии растения и биологических его особенностей (регенерация). При этом, была сделана попытка подойти к учету урожайности зарослей и фактической затраты труда при выкопке корня *).

Наконец, в программу работ необходимо было включить получение наиболее точных данных по химическому анализу подземных частей этого растения: выяснить содержание таннидов и нетаннидов в них в зависимости от происхождения растения, от условий местообитания, возраста, фазы развития, разграничив при этом различные подземные части (корни и корневища).

Для выяснения всех этих вопросов были совершены выезды в различные районы Края, отличающиеся большим или меньшим богатством зарослей кермека.

Обследованиями в течение лета 1929 г. были захвачены северная часть бывш. Астраханского округа (окрестности озера Эльтон и Баскунчак), дельтовая часть (с. с. Яксат, Федоровка, Оранжерейное, Икряное, Оля) и район западных подстепных ильменей (с. с. Янга-Аскер, Линейное, Басинское, Михайловское, Долбан и Шине-Багут). Наконец, в июле и октябре м-це было произведено обследование зарослей кермека и в более северной части Края, в Аткарском округе близ Октябрьского городка, Пугачевском округе и Федоровском кантоне АССРНП.

По отношению к другим видам кермека в большинстве случаев таких подробных исследований не производилось ввиду того, что некоторые из них, как-то: Statice Besseriana R. et Sch., Statice tatarica L и Statice caspia Willd не образуют сколько-нибудь значительных зарослей, а встречаются спорадически.

Кроме того, вследствие незначительного развития подземных частей они не могут представлять какого-либо интереса в смысле промышленного использования. Здесь работа ограничивалась взятием корней для химического анализа, что делалось обыкновенно попутно с обследованием вышепереименованных районов. Несколько больший интерес представляет Statice suffruticosa L. и Statice sareptana Beck. По отношению к этим видам были проведены также работы, касающиеся учета урожайности, фактической выработки и регенерации корней после их подрезки.

Исследования эти проведены в районе озера Эльтон в весенний и летний периоды времени, одновременно с работами по Statice Gmelini Willd.

Далее были совершены два выезда в Элисту и Башанту для работ со Statice latifolia Smith. и один в северную часть Края (Вольский округ, с. Анютино) для сбора корней Statice elata Fisch и Statice Bungei Claus. Последний из упомянутых видов собран и в окрестностях г. Саратова в районе р. Гуселки.

Относительно Statice latifolia Smith нужно сказать, что этот вид кермека встречается в упомянутых выше районах единично разбросанными экземплярами, почему от учетов урожайности пришлось отказаться. Представилось возможным сделать только определение веса отдельных корней. Здесь же проведены наблюдения по регенерации корней после копки и сбор семян. То же самое можно сказать и относительно двух последних видов кермека, встречающихся рассеянно в северной части нашего края.

В 1930 г. в окрестностях оз. Эльтон и близ с. Янга-Аскер были

---

*) Употребляется в хозяйственном смысле.

продолжены наблюдения по регенерации естественных зарослей кермека. Кроме того, были обследованы заросли Statice tomentella Boiss в Сталинградском округе близ г. Красноармейска. Наконец, произведена небольшая рекогносцировка в Гурьевском округе Казакстана. Здесь обследовались заросли Statica laxiflora (Boiss) Klok в окрестностях г. Гурьева и пос. Жилая Коса.

## I. Характер зарослей кермека и возможности их использования.

Возвращаясь теперь к наиболее распространенным в нашем Крае видам кермека (Statice Gmelini Willd. v. laxiflora Boiss=S. laxiflora (Boiss) Klok и собственно S. Gmelini Willd), нужно сказать, что заросли их приурочиваются в большинстве случаев к мокрым солончакам и солончаковатым почвам лугового типа. В окрестностях оз. Эльтона они занимают обыкновенно площади по низким местам на дне ложбин или протоков, часто в ассоциации Obione verrucifera M. T. или Statice suffruticosa L. Несколько выше, по склонам тех же ложбин Statice Gmelini Willd сопровождается полынью солончаковой (Artemisia salina Kell).

Почвы здесь глинистые, очень плотные, часто вязкие и мажущиеся. В сухое время года они делаются чрезвычайно плотными и твердыми, трудно поддающимися копке.

В более южных районах, т. е. в дельте и в районе западных подстепных ильменей заросли кермека приморского (Statice laxiflora (Boiss) Klok) встречаются, главным образом, по солончаковатым участкам у подножия Бэровских бугров. Участки эти тянутся вдоль ильменя, опоясывая его ввиде ленты большей или меньшей ширины. Ширина таких полос в среднем равняется 10—12 метр., колеблясь в отдельных случаях от 2 до 25—30 метр. Места эти заливаются полой водой не регулярно или в противном случае на очень непродолжительное время. Почвы большей частью супесчаные, обогащенные минеральными солями. Здесь вместе со Statice laxiflora (Boiss) Klok в большом количестве встречается Artemisia salina Keller и некоторые солянки, как-то: Suaeda maritima Dum и Petrosimonia crassifolia Bge. Ниже идут ежегодно заливаемые солончаковатые луговые участки ильменя, используемые в одних случаях как сенокос, в других как выгон для скота. Отличаются они плотной сильно задернелой почвой и занимаются злаковой растительностью, преимущественно Aeluropus littoralis Parl и Cynodon Dactylon Pers. Вместе с ними в очень значительных количествах встречается и кермек приморский (Statice laxiflora (Boiss) Klok), образуя иногда довольно густые и обширные заросли. Наконец, заросли этого растения встречаются и на более повышенных бугровых местах: или в нижней части склона бугра или на террасах, представляющих делювиальный шлейф его. В районе с. с. Икряного, Оранжерейного и Федоровки эти места занимаются обыкновенно фитоценозом Petrosimonia Volvox Bge и отличаются от нижележащих участков более сухой и плотной почвой и более глубоким стоянием уровня грунтовых вод.

Таким образом замечается, что в одних и тех же районах заросли кермека приурочиваются к различным условиям местообитания. На этом основании они были разбиты нами на три типа.

**Первый тип**—*заросли высокого уровня*, встречающиеся на бугровых незаливаемых сухих участках. Сюда же можно отнести и участки сухой степи, где иногда встречаются негустые заросли кермека по солончаковатым впадинам. Такие заросли были встречены, например, в районе с. Оленичева. Подобные места представляют остатки прежних ильменей, высохших вследствие отступления Каспийского моря

**Второй тип**—*заросли среднего уровня*, занимающие места у подножия Бэровских бугров и заливаемые не регулярно и на очень короткое время.

**Третий тип**—*заросли низкого уровня*, встречающиеся уже на солончаковатых луговых заливаемых участках ильменя.

В районе с. Михайловского, где заросли кермека встречаются не только вдоль ильменей, но также и среди песков, у подножья барханов, на границе с солончаковыми котловинами, эта группировка остается в силе. По мере удаления от барханной гряды к котловине следуют 1—2 и 3 категории зарослей.

Относительно характера распространения зарослей кермека в Гурьевском округе, на основании небольших выездов летом 1930 г., можно отметить следующее: в степи заросли кермека приурочены главным образом к небольшим падинам и неглубоким котловинам. Кроме того, присутствие их неизменно отмечалось по берегам ериков, протоков и канав. Спутниками его здесь являются в большинстве случаев некоторые виды солянок (Suaeda maritima Dumort, Petrosimonia crassifolia Bge) или Artemisia salina Keller, Atropis distans Gris и Aeluropus littoralis Parl. Такие заросли отмечены, например, вдоль Актюбинской канавы, по ерикам Андунгар, Прорывин, Кума, Тюкуй, Чинчелек и некоторым другим менее значительным протокам; близ пос. Жилая Коса по берегам протоков Атарала, Кызылджар, Терен-Узюк, протекающих южнее оз. Асан-Киткан. Кроме того, неоднократно отмечалось присутствие кермека по берегам р. Урала в его дельтовой части. В большинстве случаев заросли эти относятся к среднему или высокому уровню и являются достаточно разреженными.

Наиболее широкое распространение заросли кермека получили в полосе, прилегающей непосредственно к морю. Огромные солончаковые пространства заняты здесь различного рода солянками, как-то: Suaeda maritima Dum, Suaeda altissima Pall, Salsola mutica C. A. M., Salicornia herbacea L, Petrosimonia crassifolia Bge. Вместе с ними в большом количестве встречается и Statice laxiflora (Boiss) Klok (кермек приморский), образуя обширные плотные заросли. Этот тип зарослей можно отнести уже к низкому уровню, т. к. здесь имеется регулярное воздействие моряны.

В районах, которые находятся в совершенно особых естественно-исторических условиях по сравнению с только что описанными, как например, окрестности оз. Эльтон, для Statice Gmelini Willd будет несколько иное распределение зарослей, но тем не менее и здесь возможно выделить заросли различных уровней.

Прежде всего это растение встречается в большом количестве по дну ложбин на мокрых солончаках в ассоциации Obione verrucifera M. T.—низкий уровень; далее по склонам этих ложбин в ассоциации Artemisia salina Keller—средний уровень и, наконец, на повышенных участках среди пухлых солончаков—высокий уровень.

Но не всегда имеются на лицо все три категории зарослей. Иногда на повышенных местах встречаются только единично разбросанные кусты кермека и тогда эти площади теряют характер зарослей; в других случаях, в силу неблагоприятных условий кермек исчезает на пониженных местах; в основе же распределение зарослей кермека в указанных районах происходит по описанной схеме.

Попытки учесть урожайность зарослей кермека за последнее время производились неоднократно. По этому вопросу в литературе можно найти некоторые указания (Каримов, Куницын, Казакевич), но данные, приводимые различными авторами, имеют довольно значи-

тельные расхождения. По работам Каримова (6 и 7) урожайность зарослей кермека, при условии подрезки корня на глубину 20 см., выражается 20 центнеров сухого корня на га. Средний вес одного корня в воздушно-сух. состоянии принимается им в 80 гр., а средняя плотность зарослей (количество корней на 1 кв. метр) равняется 2,5. В работе Куницына (8) указаны уже более низкие цифры (14 центн. на га) и, наконец, еще более сниженные данные приводятся Казакевичем (7—8 центн. на га).

При наших работах этому вопросу было уделено немалое внимание

Учет урожайности зарослей был произведен по отношению к Statice laxiflora (Boiss) Klok. и S. Gmelini Willd, S. sareptana Beck, S. caspia Willd. и S. suffruticosa L. Подобные учеты делались путем взятия корней с определенной площади и последующего взвешивания полученного продукта; при этом принималась во внимание также и плотность зарослей. В начале работы за учетную площадку был взят 1 кв. метр, количество же их доводилось до 10. Затем, предположив, что путем взятия однометровых площадок, мы получаем повышенные результаты, было решено взять в некоторых районах стометровые площадки. Это должно дать результаты более близкие к действительности. Однометровые площадки накладывались через определенное количество шагов, чтобы вносить в работу меньшую долю суб'ективности. Для накладки стометровой площадки в пределах заросли выбиралось место, характеризующееся средним травостоем. На некоторых участках для сравнения были взяты нами одновременно в одних и тех же условиях: 10 метровых и 1 стометровая площадка. Результаты получились резко расходящиеся: определение урожайности при помощи накладки однометровых площадок дает по сравнению со 100-метровой повышение, по крайней мере, в два раза.

Ниже приводятся некоторые сравнительные данные по учету урожайности зарослей упомянутыми двумя методами.

*Таблица № 1.*

Урожайность зарослей кермека приморского при различных способах определения.

| №№ | Районы | Урожайность в центн. на га | |
|---|---|---|---|
| | | 100 метр площадка | 10 однометр. площадок |
| 1 | С. Михайловское | 8,3 | 15,8 |
| 2 | С. Шинэ-Багут | 2,5 | 3,8 |
| 3 | С. Янга-Аскер | 0,1 | 4 |

Из сравнения этих данных видно, что путем наложения малых площадок и пересчета результатов на большие площади получаются чрезвычайно неточные данные. Очевидно, для более точного учета необходимо было бы пойти по пути увеличения или размеров площадки или повторностей тем более, что работа производилась в условиях естественных зарослей, где изменчивость явления выражена в резких формах. Но так как для производства этой работы имелись очень ограниченные средства, то провести более точные учеты не

представлялось возможным. Полученные по этому вопросу данные тем не менее приводятся в работе как ориентировочные для сравнительной характеристики различных типов зарослей.

Взвешивание полученного материала производилось в воздушно-сухом состоянии. Для определения % усушки некоторые пробы корней взвешивались тотчас же после их копки. Материал в воздушно-сухом состоянии взвешивался только осенью. Сушка корней, взятых в весенний и летний периоды времени, производилась в сушилке, а проб кермека более позднего сбора в лаборатории.

При определении % влажности высушенного таким образом материала оказалось, что он равняется всего лишь 7—8%. Так как при химическом исследовании, в целях сравнимости, принимается условная средняя тринадцати-процентная влажность, то все данные как по урожайности, так и учету фактической выработки при обработке материала были переведены на таковую.

Данные по определению % усушки при переходе на 13% влажность колеблются от 42 до 55%, в среднем можно принять % усушки в 50%.

Определение фактической выработки рабочего производилось при помощи учета времени, затраченного на выкопку корня в пределах площадки с вычетом всех простоев (переход от одной площадки к другой, курение, об'яснения работы и пр.). Фактическая затрата труда на копку и очистку корней выразилась количеством рабочих дней, необходимых для получения одной тонны сухого корня на месте.

Переходя теперь к характеристике выделенных выше трех типов зарослей кермека, следует указать, что они отличаются между собою не только по условиям местообитания, но различны также и в отношении урожайности, плотности *) и фактической выработки при копке корня. Плотность зарослей различных уровней увеличивается по направлению сверху вниз, от зарослей высокого уровня к зарослям низкого уровня. Правда, увеличение плотности по мере движения сверху вниз идет до некоторого предела, за которым замечается уже постепенное исчезновение кермека, вследствие неблагоприятных для него условий существования. На самых повышенных участках, занятых кермеком, мы встречаем сравнительно редкий травостой его и количество кустов на 1 кв. м. исчисляется иногда долями единицы. Ниже заросли делаются более плотными и количество корней на 1 кв. м. в некоторых случаях переходит уже за 10. Наконец, в зарослях низкого уровня мы наблюдаем наиболее густой травостой, в котором плотность по нашим данным доходит до 30.

При этом нужно отметить, что, как и в случае определения урожайности, здесь оказывает влияние размер учетной площадки: результаты по плотности зарослей, полученные путем взятия 100-метровой площадки, обыкновенно несколько снижены по сравнению с данными, полученными при накладке однометровых площадок.

Если теперь перейти к результатам по определению среднего веса одного корня (при условии подрезки его на глубине 20 см.), то оказывается, что тут существует некоторая зависимость между весом корня и плотностью зарослей: в зарослях кермека с более плотным травостоем мы встречаем более мелкие корни, а соответственно этому получаем и меньший вес одного корня. В зарослях высокого уровня будут более крупные корни, а в зарослях низкого уровня сосредоточены наиболее мелкие.

*) Плотность—количество экземпляров кермека на 1 кв. м. площади его зарослей.

В подтверждение этого ниже приводится таблица (табл. 3) по определению плотности зарослей и среднего веса корня. При этом данные, полученные путем накладки стометровых площадок, выделяются в отдельную таблицу (табл. 2).

*Таблица 2.*

Плотность зарослей и средний вес корня кермека при определении стометровыми площадками.

| Место взятия площ. | Плотн. заросл. | | | Средн. вес корня в гр. | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Высок. уров. | Средн. уров. | Низк. уров. | Высок. уров. | Средн. уров. | Низк. уров. |
| Янга-Аскер (Астрах. окр.) | 0,6 | — | — | 43,7 | — | — |
| Михайловское (Калм.) . | — | 9 | — | — | 9,6 | — |
| Шинэ-Багут „ . | 1,1 | 5,3 | — | 20,9 | 9,2 | — |
| „ „ „ . | 1,7 | — | — | 15,3 | — | — |
| Среднее . . . | 1,1 | 7,3 | — | 26,6 | 9.4 | — |

*Таблица 3.*

Плотность заросли и средний вес корня кермека при определении однометровыми площадками.

| Место взятия площ. | Плотн. заросл. | | | Средн. вес корня в гр. | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Выс. уров. | Средн. уров. | Низк. уров. | Выс. уров | Средн. уров. | Низк. уров. |
| Михайловское (Калм. обл.) . . . . | — | 15 | — | — | 10,5 | — |
| „ „ . . . . . . | — | 12,4 | — | — | 12,8 | — |
| „ „ . . . . . . | 6 | — | — | 35,0 | — | — |
| „ „ . . . . . . | — | 17 | — | — | 18,9 | — |
| „ „ . . . . . . | — | 11 | — | — | 21,0 | — |
| „ „ . . . . . . | — | — | 14 | — | — | 7,2 |
| Оленичево „ . . . . . . | — | 9,5 | — | — | 14,4 | — |
| „ „ . . . . . | — | — | 30 | — | — | 6,9 |
| Долбан „ . . . . . . | 5,6 | — | — | 16,0 | — | — |
| „ „ | — | 4,3 | 7,2 | — | — | 13.0 |
| Федоровка (Астр. окр.) . . . . . | 2,2 | — | — | 46 8 | — | — |
| „ „ . . . . . . | — | 4.3 | — | — | 29,9 | — |
| Икряное „ . . . . . . . | — | 7,2 | — | — | 12,5 | — |
| Среднее | 4,6 | 10,9 | 17,0 | 32,6 | 17,1 | 9 |

Приводимые здесь данные прежде всего еще раз подтверждают высказанное выше положение о расхождении результатов, полученных разными методами: учеты стометровыми площадками во всех случаях дают пониженные результаты по сравнению с однометровыми. Что касается зависимости между плотностью зарослей и средним весом одного корня, то здесь она выражена достаточно ярко. Если принять во внимание только данные, приводимые в таблице № 3 (как более многочисленные), то плотность зарослей высокого уровня ко-

леблется от 2,2 до 6, давая в среднем 4,6; среднего уровня от 4,3 до 15 при средней величине в 10,9 и низкого уровня от 7,2 до 30 при средней величине 17. Средний вес одного корня изменяется в обратном направлении. В зарослях высокого уровня он равняется в среднем 32,6 гр. (колебание от 16 до 46,8), в зарослях среднего уровня 17,1 (колебание от 10,5 до 29,9) и низкого уровня лишь 9 гр. (колебание 6,9 до 13,0).

Данные эти не претендуют на абсолютное значение, но во всяком случае они могут дать некоторую ориентировку в этом вопросе. В литературе мы имеем указание (Каримов 6), что средний вес корня в воздушно-сухом состоянии можно принять в 80 гр. По нашим учетам мы не получали средний вес корня в сухом состоянии выше 46 гр. Даже если отбросить заросли низкого уровня, как не имеющие большого хозяйственного значения, о чем подробно будет сказано ниже, то и тогда средний вес одного корня по приведенным данным можно принять не больше чем в 25—30 гр.

Нужно отметить, что при наших работах производилась сплошная выкопка корня, т. к. на этом же материале определялась и урожайность заросли. При хозяйственных заготовках копка производится выборочно. Но даже при условии выборочной копки, как показали наши более поздние наблюдения, нельзя получить такого значительного повышения в ср. весе одного отрезка корня. Очевидно, в предыдущих определениях Каримова имелись лишь отдельные наиболее крупные корни, а не массовый материал. Что касается плотности зарослей, то при определении ее стометровыми площадками мы имеем в среднем (заросли выс. и средн. уровн.)—4, а в случае однометровых площадок вдвое больше. Принимая во внимание некоторую преувеличенность последних данных при пересчете с небольших площадок, в среднем можно считать 3—4 кор. на 1 кв. метр. Приблизительно такие же данные по плотности приводятся и в работе Казакевича (4).

Учеты урожайности зарослей и фактической выработки при копке корня проводились также отдельно по отношению к каждому типу зарослей (высок., средн. и низк. уровни).

Те немногочисленные данные, которые удалось получить по этим вопросам, сведены в следующие две таблицы. (Урожайность выражена в центн. сухого корня на га; фактическая затрата рабсилы на копку 1 т. измерялась количеством рабочих дней, затраченных на 1 т. сухого корня).

*Таблица № 4.*

Урожайность зарослей и фактическая выработка при копке корня приморского кермека.

| Районы | Время взятия пробы | Урожайность в центн. на га | | | Фактич. затрата рабсилы на 1 т. в раб. дн. | | | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Выс. ур. | Сред. ур. | Низ. ур. | Выс. ур. | Средн. ур. | Низ. ур. | |
| Янга-Аскер . . . | 16/IX-29 г. | 2,6 | — | — | 16 | — | — | Учеты производились 100 метров. площадками |
| Михайловское . . | 10/IX-29 г. | — | 8,7 | — | — | 58 | — | |
| Шинэ-Багут . . . | 3/IX-29 г. | 2,3 | 5,2 | — | 109 | 162 | — | |
| „ „ | 7/XI-29 г. | 2,5 | — | — | 96 | — | — | |
| Среднее . . . | | 2,4 | 6,9 | — | 74 | 110 | — | |

*Таблица № 5.*

**Урожайность зарослей и фактическая затрата рабсилы при копке корня кермека приморского**

| Районы | Время взят. пробы | Урожайность в цент. на га. | | | Фактич. затрата рабсилы на 1 т. в раб. дн. | | | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Выс. ур. | Ср. ур. | Низк. ур. | Выс. ур. | Ср. ур | Низк. ур. | |
| Михайловское . | 10/IX-29 г. | — | 16,6 | — | — | 33 | — | Учеты производились метровыми площадками. |
| „ | — | — | 12,0 | — | — | 41 | — | |
| Басинское . . . | 13/IX-29 г. | 21,0 | 31,6 | 10,1 | 15 | 19 | — | |
| Оленичево . . . | 1/IX-29 г. | — | 13,7 | 17,7 | — | 160 | 370 | |
| Долбан . . . . | 24/VI-29 г. | 9,1 | — | 24 | 77 | — | 103 | |
| Федоровка . . . | 20/VI-29 г. | 11 | 13,7 | — | 40 | 51 | — | |
| Икряное . . . . | 18/VI-29 г. | — | 9 | — | — | 75 | — | |
| **Среднее** | — | 13,6 | 16,1 | 17,2 | 44 | 63 | 237 | |

Данные эти являются недостаточно исчерпывающими и отрывочными. Тем не менее, они все же характеризуют типы зарослей в отношении их хозяйственной ценности. Если проанализировать приводимые таблицы и сравнить заросли различных уровней в одном и том же районе, то имеем: в с. Басинском (таблица № 5) заросли высокого уровня дают 21 цент. сухого корня на га; среднего уровня – 31 ц.; количество дней затрачиваемое на получение одной тонны сухого корня меняется в том же направлении (высок. уров.—15, средн. уров.—19). По учетам в с. Оленичево урожай зарослей средн. уровня исчисляется 13,7 цент., низкого 17,7 ц., затрата рабсилы меняется в том же направлении. Тоже самое можно сказать и в отношении учетов, производившихся близ с. Долбан и Федоровки. Таким образом, заросли высокого уровня, как наиболее разреженные, дают с определенной площади наименьшее количество продукта. Заросли среднего уровня по сравнению с предыдущими являются более урожайными. Наконец, урожайность зарослей низкого уровня по сравнению со средним колеблется то в сторону повышения, то в сторону снижения ее, так как здесь мы имеем уже крайние условия существования и нарушение их равновесия влечет за собой или повышение, или резкое снижение урожая.

Фактическая затрата времени на копку корня изменяется в том же направлении, т. е. постепенно возрастая от зарослей высокого уровня к зарослям низкого уровня.

Урожайность зарослей высокого уровня при условии определения ее метровыми площадками колеблется по приводимым здесь данным от 9 ц. на га до 21 ц.; среднего уровня от 9 до 31,6 и низкого от 10 до 24 центн. на га. При условии определения ее стометровыми площадками, урожаи получаются по сравнению с только что приведенными ниже в несколько раз. О причинах этого явления говорилось уже выше.

Наиболее распространенным типом зарослей являются заросли среднего уровня.

Принимая во внимание преувеличенность при учете метровыми площадками только в два раза, можно считать средний урожай зарослей кермека не больше, чем в 8 ц. на га. Учеты стометровыми площадками дают даже более пониженные результаты.

Фактическая выработка *) при копке находится в большой зависимости от очень многих обстоятельств. Прежде всего, здесь оказывают огромное влияние почвенные условия: на легких песчаных и супесчаных почвах, встречающихся в районе дельты и подстепных ильменей, работа облегчается и ускоряется. Тяжелые глинистые почвы, как, например, в окрестностях оз. Эльтон, должны затруднять работу, а вместе с тем понижать выработку.

Не должно остаться без влияния и время работы: весной, когда почва достаточно влажная, работа производится с большей легкостью, чем в более позднее время, когда она засыхает и делается плотной. На этом основании можно предполагать, что при весенней копке корня заросли среднего уровня в этом отношении должны дать более благоприятные результаты по сравнению с высоким уровнем, где почва в это время может быть уже достаточно сухой и плотной. В более позднее время в отношении влажности почвы этих двух уровней происходит уже некоторая нивеллировка.

Указание на более благоприятные условия работы в весенний период времени неоднократно приходилось слышать и от крестьян тех районов, в которых производились заготовки корня. Наконец, при наших учетах немалое влияние на характер получаемых данных оказывал и подбор рабочих. Прежде всего работа по копке корня производилась нами при помощи поденной рабочей силы: это обстоятельство могло оказать влияние в сторону снижения данных по фактической выработке, хотя работа и производилась под наблюдением сотрудника с учетом всех простоев. Кроме того, подбор рабочих оказывался не всегда равноценным; в одних случаях он был более благоприятным, в других менее удачным. Так, например, данные по с. Оленичеву можно считать заведомо сильно пониженными. Тем не менее, они являются достаточно яркими для сравнительной характеристики зарослей различных уровней. Как видно из приводимых выше таблиц, фактическая выработка *) снижается от зарослей высокого уровня к зарослям низкого уровня. По отношению к первым двум типам зарослей (высок. и средн. уров.) это об'ясняется, главным образом, тем, что в зарослях более высокого уровня мы имеем больший средний вес одного корня. По отношению к третьему типу зарослей (низк. уров.) нужно, кроме того, добавить, что здесь чрезвычайно неблагоприятные почвенные условия. Почвы на заливаемых ильменных местах сильно задернелые, мажущиеся, а при высыхании делающиеся чрезвычайно плотными. Здесь затрудняется не только копка корня, но и очистка его. Лопатой вынимаются целые глыбы земли, плотно связанные переплетающимися корнями других растений, и на очистку корней приходится затрачивать большое количество времени.

В предыдущих таблицах не приведены данные по работе в окрестностях оз. Эльтон вследствие резкого отличия этого района по естественно-историческим условиям от выше перечисленных. Данные эти следующие: при взятии учетных (однометровых) площадок в средине мая на зарослях низкого уровня кермека было затрачено 164 рабочих дня на 1 тонну сухого корня при урожай-

---

*) Выработка—кол-во корня в единицу времени.

ности заросли в 16,9 ц. на га. В конце августа при повторении этой работы в тех же условиях было затрачено 173 рабоч. дня. Большая затрата рабочего времени, очевидно, об'ясняется более поздним временем работы, тем более, что прочие условия по возможности были одинаковы. Участки в том и другом случае были выбраны в одних и тех же почвенных условиях, в одном и том же фитоценозе Одновременно была произведена выкопка 200 корней кермека в зарослях высокого урозня на пухлых солончаках. Время, затраченное на производство этой работы равнялось 4 ч. 30 м. Определение среднего веса одного корня дало 28 гр., откуда фактическая затрата рабсилы выражается 100 раб. дня на 1 т. сух. корня.

Здесь, как и в предыдущих случаях, заросли высокого уровня характеризуются большей фактической выработкой. Это обстоятельство учитывается также и крестьянами, копавшими корень для сдачи его местному с/х. Кредитному Т-ву для Астраханского отделения Кожсиндиката. При обследовании районов, где производились заготовки кермека, неоднократно замечалось, что корень копался преимущественно в разреженных зарослях высокого уровня. Иногда выбирались даже отдельно разбросанные кусты. Наиболее крупные заросли низкого уровня в большинстве случаев избегались и оставались нетронутыми. Подобные случаи пришлось наблюдать, например, в с. Михайловском, где производились большие заготовки в 1928 г.

Таким образом, заросли высокого уровня характеризуются по сравнению с зарослями более низких уровней: меньшей урожайностью, большей фактической выработкой; вместе с тем они имеют меньшую плотность и более высокий средний вес корня. Заросли низкого уровня, напротив, являются наиболее урожайными, дают наименьшую выработку при копке корня, имеют большую плотность и меньший средний вес одного корня; заросли среднего уровня занимают промежуточное положение. Этот факт будет вполне понятен, если принять во внимание динамику постепенного развития зарослей. Появление их и вымирание находится в тесной связи с постепенным усыханием ильменей, что вызывается опусканием уровня Каспийского моря. По мере высыхания ильменя площади по его окраинам будут заливаться на менее продолжительное время, уровень грунтовых вод будет опускаться ниже, а в связи с этим окраины ильменя начнут постепенно заселяться кермеком. Формируются заросли низкого уровня. В то же время площади, находящиеся выше, у подножия бугров, заливаемые на короткое время, выходят из воздействия вешних вод и „моряны“. Заросли кермека, приуроченные к этим местам и принадлежащие по нашей классификации к среднему уровню, постепенно переходят в следующий тип—зарослей высокого уровня. Этот же тип зарослей, в связи с тем же процессом постепенного усыхания ильменя, обречен уже в дальнейшем на вымирание. Это обусловливается недостатком увлажнения в связи с опусканием уровня грунтовых вод. Таким образом, происходит постепенное передвижение зарослей кермека от более высоких мест к более низким. При этом ясно, что к пониженным влажным местам будут приурочены заросли более молодого возраста, а к высоким более старые; внизу мы встречаем корни более мелкие, при постепенном движении вверх они становятся крупнее. Разреженность же и меньшая урожайность зарослей высокого уровня об'ясняется выше упомянутым процессом постепенного их отмирания и отсутствием семенного возобновления.

Переходя теперь к данным по учету фактической выработки, нужно прежде всего отметить колебание их в довольно широких

пределах. О причинах этого явления говорилось выше. Кроме того, можно допустить, что они несколько снижены, т. к. работа в большей своей части проведена была в осенний период времени, когда копка корня становится более затруднительной. Если все это принять во внимание и отбросить данные по зарослям низкого уровня, как не имеющим большого хозяйственного значения, то в среднем можно считать, что на получение одной тонны сухого корня на месте нужно не меньше 50 раб. дней. Иначе говоря, один человек в среднем может накопать в день 0,25 центнера сухого корня. Правда, в приводимых выше таблицах есть данные более высокие. Так, например, в Янгааскере затрата времени на получение 1 т. корня выражается всего лишь 16 раб. днями, в с. Басинском 15 раб. дней, откуда следует, что в один день рабочий сможет накопать 0,7 ц. сух. корня. Но при этом следует отметить, что в указанных случаях были благоприятные почвенные условия, а при ежегодных хозяйственных заготовках, очевидно, придется использовать и заросли, находящиеся в менее благоприятных, условиях, иначе общий запас кермека в районах заготовок должен быть сильно сокращен. Поэтому, приходится считать все же, что при заготовках корня затрата рабочего времени на получение ручным способом одной тонны сухого корня на месте выразится приблизительно 50 раб. днями.

Что касается общего запаса корня в обследованных районах, то эту работу провести было чрезвычайно затруднительно, т. к. регистрация всех площадей, занятых зарослями кермека, потребовала бы целого штата сотрудников.

По этому вопросу можно встретить некоторые указания в литературе. А. С. Каримов по своим расчетам в пределах бывш. Астраханской губ. дает общее количество кермечных зарослей в 16500 га. По обследованиям ботаника А. Г. Куницына площадь эта равняется 10000 га. Нельзя не указать, что подсчеты эти носят чрезвычайно приблизительный характер и ясного представления о запасах кермека в районах дельты и западных подстепных ильменей пока не имеется. При наших работах мы пытались провести этот учет путем определения длины некоторых Бэровских бугров (помощью опроса или глазомерно). Допустив далее, что заросли кермека тянутся у подножия бугра непрерывной полосой 10—15 м. ширины, мы высчитывали таким образом площади. Но работа эта была проведена в очень незначительной части и полученными данными руководствоваться не приходится.

Но если даже принять в пределах бывш. Астраханской губ. площадь кермечных зарослей согласно приблизительному подсчету Каримова в 16500 га, то общий запас по нашим данным урожайности выражается $0{,}8 \times 16500 = 13200$ тонн. Согласно нашим наблюдениям над возобновлением зарослей после копки корня, ежегодно возможно будет использовать только $^1/_4$, максимум $^1/_3$ часть общего количества кермека. Отсюда, очевидно, что для бесперебойной работы дубильно-экстрактного завода указанных запасов кермека в пределах этого района будет недостаточно (Казакевич 4). Поэтому, при заготовках корня необходимо будет использовать кроме упомянутых Астраханского округа и ближайших к нему улусов Калмобласти, также и некоторые другие районы. К таковым можно отнести бывш. Уральский округ, где имеется достаточное количество солончаковых земель, занятых кермеком, и приморские районы в пределах Казакстана, тяготеющие благодаря морскому пути к Астрахани.

Работы по выявлению представляющихся здесь возможностей, начатые нами в 1930 г., должны быть проведены в ближайшее время.

Переходя теперь к способу копки корня, нужно сказать, что при наших работах мы применяли исключительно ручную копку и пользовались при этом обыкновенной лопатой.

При промышленных заготовках корня применяется исключительно ручной способ копки. В настоящее время является необходимым изучение вопросов рационализации техники заготовок и механизации производственных процессов.

Вопросы механизации этой работы являются, правда, сложными, трудно разрешимыми при условии эксплоатации естественных зарослей, причина чего, главным образом, разбросанность их отдельными пятнами и узкими полосами.

Но при условии культуры кермека указанные затруднения в значительной своей части могут отпасть.

Что касается других видов кермека, как то: Statice latifolia Smith, sareptana Beck, S.-Bungei, Claus, S. tomentella Boiss, S. suffruticosa L., S. Besseriana R. et Sch, S. tatarica L и S. elata Fisch, то запасы их в условиях естественного произрастания являются ничтожными. Из всех видов кермека, встречающихся в пределах Нижне-Волжского Края, Statice latifolia Smith (кермек широколистный) является наиболее ценным. Об этом говорят данные химического анализа, а также и те наблюдения, которые были проведены по определению веса подземных частей этого растения. При взятии проб в районах Элисты и Башанты (Калмобласть) нередко встречались корни, имеющие диаметр (близ корневой шейки) 5—6 сант. В среднем, вес наиболее крупных корней, выкопанных на глубину 30—35 сант., равен 180—200 граммам в сухом состоянии. Более подробных учетов здесь проведено не было, т. к. этот вид кермека встречается в указанных районах только отдельно разбросанными кустами.

При введении кермека в культуру Statice latifolia Smith может быть признан одним из наиболее ценных видов. Небольшие опыты 1929 года по пересадке отрезков корней кермека показали, что в наших условиях наиболее положительные результаты в этом отношении как раз дает кермек широколистный. По отношению к Statice sareptana Beck и Statice caspia Willd, образующих иногда небольшие заросли, был проведен учет урожайности. Statice caspia Willd дает 0,8 т. сухого корня на га при средней плотности 42 и при среднем весе одного корня в 2 гр., урожайность Statice sareptana Beck (кермек степной) равняется 0,3 т. на га при плотности 5,6 и среднем весе одного корня 5,4 гр. При определении урожайности Statice sareptana Beck было учтено время, затраченное на работу. При переводе на 1 т. сухого корня время это выражается громадным числом в 642 раб. дней. Об'ясняется это прежде всего тем, что Statice sareptana Beck встречается в большинстве случаев на плотных густо задернелых почвах (по лиманам, злаковым западинам, надлуговым террасам некоторых степных рек) и имеет очень тонкие корни (корни диаметром в 1 см. нужно считать уже крупными). Очевидно, что этот вид кермека, а также и Statice caspia Willd промышленного значения иметь не могут.

Более положительные результаты дает Statice suffruticosa L, встречающийся на пухлых солончаках вблизи соленых озер и грязей. В районе озера Эльтон он занимает довольно значительные площади. Учеты по урожайности проведены были здесь дважды: в средине мая и конце августа 1929 г. При этом, принималась во внимание и надземная масса, т. к. она в отношении содержания дубильных веществ является даже более ценным материалом, нежели подземные органы

В работе Сухорукова (13) указывается, что содержание таннидов в корнях этого растения выражается 4,44%, а в одревесневшей надземной массе 6,36%. Данные по урожайности были получены нами следующие: в одном случае (18/V—29 г.) 24 цнт. на га при равном соотношении надземной и подземной массы, во втором случае (21/VIII—29 г.) 15,5 центн. на га. Соотношение надземной и подземной массы равнялось в это время уже 2,5. Понижение урожайности во втором случае об'ясняется большей разреженностью зарослей. В первом случае плотность зарослей выражалась 22,6, а во втором только 10.

Затрата рабочего времени по нашим данным исчисляется 50 раб. днями на получение 1 т. сухого продукта.

Нужно думать, что этот вид кермека может иметь некоторое практическое значение, приняв во внимание легкость его извлечения из земли уже простым вырыванием или легкой подрезкой.

Statice Besseriana R. et Sch, S. tatarica L и S. Bungei Claus не представляют никакого интереса в отношении их промышленного использования, т. к. встречаются лишь спорадически и имеют слабо развитые подземные части.

Что касается Statice elata Fisch, то этот вид имеет незначительный ареал распространения и в естественных условиях произрастания заготовка корней его не может представить интереса. Но возможно, что он, при введении кермека в культуру, сможет получить некоторое значение, т. к. имеет довольно толстые корни (2—3 см. в диаметре у корневой шейки). Кроме того, имеются благоприятные данные химического анализа.

Statice tomentella Boiss. экологически близок к кермеку солончаковому. В Сталинградском округе близ ст. Сарепта в 1930 г. были произведены небольшие обследования зарослей и взяты образцы кермека для химического анализа. Содержание дубильных веществ в подземных частях этого вида невелико; средний вес одного отрезка корня равняется всего лишь 6—10 гр. Зарослей более или менее значительных по своей площади он не образует. По всем этим данным нужно думать, что промышленного значения этот вид кермека иметь не может.

Таким образом, при промышленных заготовках кермека в нашем Крае главную установку нужно делать на Statice Gmelini Willd (кермек солончаковый) и Statice laxiflora (Boiss) Klok (кермек приморский), использовав для этой цели и ближайшие районы Казакстана. При введении же кермека в культуру необходимо испытать также Statice latifolia Smith, Statice elata Fisch и некоторые инорайонные виды.

## II. Возобновление зарослей кермека.

При выявлении возможностей эксплоатации кермека для промышленных целей, вопросы биологии этого растения, в частности регенерации его, имеют весьма существенное значение. Чтобы не стоять под угрозой исчезновения естественных зарослей при их использовании, необходимо установить: возможно ли возобновление их после копки, и если такая возможность представляется, то какой промежуток времени потребуется для этой цели.

При хозяйственных заготовках корня кермека подрезка производится обыкновенно на глубине 20 см., длина же его как известно, (Казакевич) достигает при достаточно глубоком стоянии уровня грунтовых вод до 4 метров. Таким образом, естественно возникает вопрос

о регенерации оставшихся частей корня. Следует отметить, что корневая шейка кермека обыкновенно находится в почве на некоторой глубине. Части, идущие вниз от корневой шейки, нужно считать собственно корнем, кверху же от нее отходят одно или несколько корневищ. В обыденной жизни и в хозяйственном смысле эти два понятия обыкновенно смешиваются и вся подземная часть считается корнем (см. рис. 1).



Рис. 1. Подземные части Statice latifolia Smith. R—корень. Rh—корневище. О—поверхность почвы. Калмобласть, 1929 г.

На корневищах ясно заметны остатки листьев, а в более старом возрасте места их прикрепления в виде многочисленных поперечных рубцов. Длина корневищ колеблется в широких пределах, что зависит отчасти от возраста растения, т. е. от общего развития его, но, главным образом, от внешних условий среды. Имеются неоднократные наблюдения, что при наличии наносов растение, стремясь пробить слой нанесенной почвы и вынести снова на поверхность земли зеленые части, увеличивает длину своих корневищ. Яркое выражение этого явления пришлось наблюдать близ с. Михайловского (Яндыко - Мочажн. улус, Калмобласти). Здесь, как говорилось выше, заросли кермека встречаются в песках вблизи барханных гряд. Очевидно, растения периодически заносятся большим или меньшим слоем песка и им приходится вести непрерывную борьбу с этими наносами, постепенно удлиняя свои корневища.

У экземпляров, выкопанных на таких участках, корневая шейка оказывалась погребенной на глубине 25-30 см. (см. рис. 2).

Аналогичное влияние на развитие корневищ оказывают и наносы аллювиального происхождения. Там, где площади, занятые кермеком, подвергаются действию таких наносов (берега ильменей, болот), неизменно отмечалось удлинение корневищ в большей или меньшей степени. При наличии постоянных небольших наносов корневище нарастает в длину постепенно и бывает равномерно покрыто остатками отмерших листьев. Одновременные мощные наносы, когда растение оказывается погребенным под значительной толщей почвенного слоя, способствуют более быстрому удлинению корневищ. В таких случаях можно отметить отдельные участки корневищ благодаря быстроте нарастания лишенные остатков листьев и отличающиеся совершенно гладкой поверхностью. Катастрофические условия существования, в которых оказывается растение при больших наносах, являются как бы стимулом к усиленному и быстрому росту корневищ.

При обратном явлении, т. е. при выдувании или вымывании ближайшие к поверхности части корневищ обнажаются и отмирают-

Но в таких случаях растение на некоторой глубине закладывает почки, которые образуют побеги и с течением времени корневища. На поверхности почвы вновь развивается розетка листьев и цветущие побеги растения (см. рис. 3).

Иногда эти корневища закладываются на очень небольшой глубине и бывают настолько коротки, что многочисленные листья прикорневой розетки кажутся отходящими от самого корня. Такие явления наблюдались при раздувании почвы в районе с. Шинэбагут (Эркет. улуса, Калмобласти).

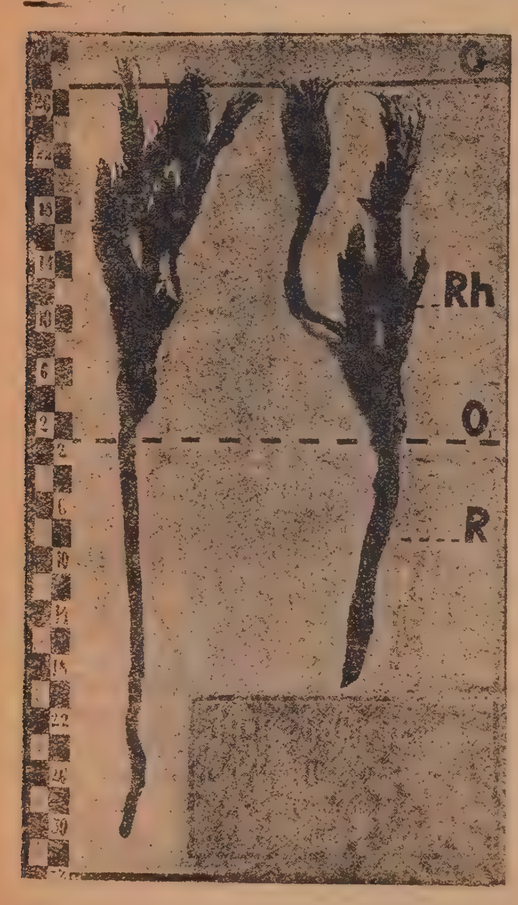



Рис. 2. Нарастание корневищ кермека приморского (Statice laxiflora (Boiss,) Klok) при засыпании песком. O и $O_1$—уровни почвы; R—корень; Rh—корневище. Калмобласть, 1929 г.

На основании всего выше сказанного, можно уже заключить о ярко выраженной способности кермека к регенерации. Но кроме этого в настоящее время мы имеем целый ряд наблюдений над возобновлением естественных зарослей кермека после подрезки корня.

Известно, что кермек издавна уже копается местным населением для потребления в своем хозяйстве. За последнее время были предприняты, кроме того, заготовки корня некоторыми государственными учреждениями (Астраханская контора Кожсиндиката и друг.). Заготовки эти были приурочены, или вернее сказать, более успешно проведены в некоторых определенных районах. Так, в 1929 году они коснулись района озера Эльтон, менее интенсивно прошли в некоторых селах под Астраханью (Янга-аскер) и в Яндыко-Мочажном улусе Калмобласти. Заготовки 1928 года успешно проводились в с. Михайловском (Яндыко-Мочажного улуса), где местным населением было сдано приблизительно 800 центнеров сухого корня. Во всех этих районах производилось, таким образом, массовое выкапывание корней кермека. Работа эта приурочивается местным населением к концу весны и началу лета, приблизительно к маю и июню месяцам. В половине мая при обследовании района оз. Эльтон, нам как раз пришлось столкнуться с этой работой крестьян, выкапывающих буквально сплошь корень кермека на некоторых площадях, удобных для этой цели. Такая же массовая копка кермека производилась и в других выше перечисленных районах. При обсле-

довании площадей, которые использовались населением при заготовках, удалось произвести целый ряд наблюдений по регенерации кермека после копки. Прежде всего можно указать, что при весенней подрезке корня отростание его начинается в тот же вегетационный период. В августе месяце 1929 года нами проводилось вторичное обследование зарослей в окрестностях озера Эльтон. На площадях, где произведена была копка корней весной этого года, было обнаружено массовое появление молодых листьев кермека. При откапывании таких экземпляров все они оказались подрезанными и вновь уже отросшими.

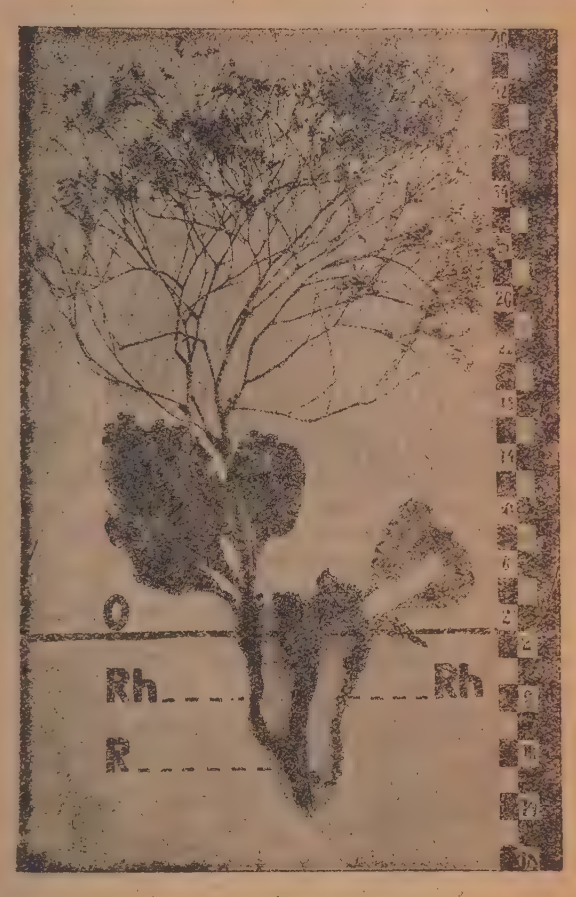


Рис. 3. Кермек приморский (Statice laxiflora (Boiss) Klok). Образование новых побегов при выдувании и отмирании верхних частей корневищ. O—уровень почвы; R—корень; Rh—корневище. Калмобласть, 1929 г.

Места, на которых производилась копка кермека, нетрудно было отыскать по незаровнявшимся свеже вырытым ямкам. При раскапывании таких ямок без молодых розеток листьев были встречены корни в первоначальной стадии отрастания. У таких экземпляров молодые побеги обнаруживались только на некоторой глубине под слоем почвы. Это же явление пришлось наблюдать несколько позднее (начало сентября) и в других районах, например, близь села Янга Аскер и Михайловского. Здесь так же, как и в предыдущем случае, были осмотрены участки, на которых производилась весной 1929 года копка корня, и всюду можно было констатировать факт массового отрастания подрезанных корней (см. рис. 4). При этом замечалось, что подрезанный корень образует чаще всего с боков у места среза несколько придаточных почек, которые развиваются в побеги. Реже эти почки закладываются на некоторой глубине ниже места среза, а иногда приходилось встречать экземпляры, у которых побеги образовывались на самой поверхности среза (см. рис. 5.)

Количество их в очень редких случаях меньше двух, обыкновенно же три, четыре и иногда у одного корня насчитывалось до 10 молодых побегов. Вновь формирующиеся побеги быстро наростают

в длину, стремясь пробиться на поверхность почвы. По своему внешнему виду они отличаются более светлой окраской по сравнению со старыми частями корня. На поверхности корнезища можно заметить рудименты листьев в виде небольших бурых чешуй. Насколько быстро корневища развиваются в длину, настолько же медленно прибавляются они в своем диаметре. У подземного побега в возрасте нескольких месяцев, собранных нами в окрестностях оз. Эльтон, с. с. Янга-Аскера и Михайловского диаметр исчисляется миллиметрами.




Рис. 4. Кермек приморский (Statice laxiflora (Boiss) Klok). Регенерация корня после подрезки через 2--3 мес. О -уровень почвы; Р -место среза; R--корень; Rh—отрастающие корневища. Калмобласть, 1929.

Близ с. Михайловского, где массовая копка кермека производилась, главным образом, в 1928 году, были собраны растения через год после их подрезки (см. рис. 6).

Диаметр корневищ у таких экземпляров в большинстве случаев равняется полсантиметру или немного более (0,6—0,7 см.). Близь с. Икряного были взяты пробы корней кермека, подрезанные три года тому назад (см. рис. 7). Время подрезки здесь определено только приблизительно, т. к. пришлось основываться исключительно на показаниях местных жителей, которые копали корень на этом участке

926 году. Анализ собранного здесь материала показывает, что ›невища приблизительно в трехлетнем возрасте имеют в диаметре более одного сантиметра. Такие же данные получены и при анаіе материала, собранного в окрестностях озера Эльтон. К этому ›мени корневища утрачивают свою светлую окраску и ткани их іаются более грубыми и плотными по сравнению с однолетними ›невищами. Наконец, в с. Яксат (близ Астрахани), в одном из садов ли выкопаны корчи кермека, на которых обнаружена подрезка іее давнего времени. По словам владельца сада этот участок раскивался 10 лет тому назад. Таким образом, возраст корневищ можно ›еделить приблизительно в 9-10 лет. Диаметр их равнялся 2 см. ;иаметр взятых корней у места среза 3—4 см.




с. 5. Кермек приморский (Statice laxiflora (Boiss) Klok). Регенерация корня после дрезки. P—образование почек у побегов: на месте среза (справа), у самого среза іева) и значительно ниже среза (посредине). В последнем случае имеет место отрастание подрезанного корневища (Rh). R—корень, O—уровень почвы.

Но нужно отметить, что быстрота развития корневищ после подізки корня обусловливается многими причинами как внешними, ›торые создаются условиями среды, так и внутренними, которые ежат уже в основе развития самого растения, как-то: возраст, фаза ізвития, расовые признаки, мощность корневой системы и т. п. Ясно, го наиболее сильные экземпляры дадут в этом отношении и наибоее положительные результаты.

Что касается внешних условий среды, то изменение их сильно лияет на развитие подземных частей кермека. В почвах тяжелых плотных процесс отрастания может пойти более замедленным

темпом, нежели в легких и рыхлых, т. к. молодому побегу в пе случае будет труднее пробиться к поверхности земли. Различная пень затенения почвы и засоренность ее также окажут свое вли на характер развития растения. Вегетационные опыты в 1929 при Отделе Прикладной Ботаники Института Засухи со Statice Gm Willd совершенно определенно доказали отрицательное влияние з нения на развитие подземных частей кермека. Кроме того, при ших обследованиях приходилось иногда наблюдать, что на вспа ных, лишенных растительного покрова участках отрастание кер происходит наиболее энергично. Так, в с. Яксат на участке, вспа



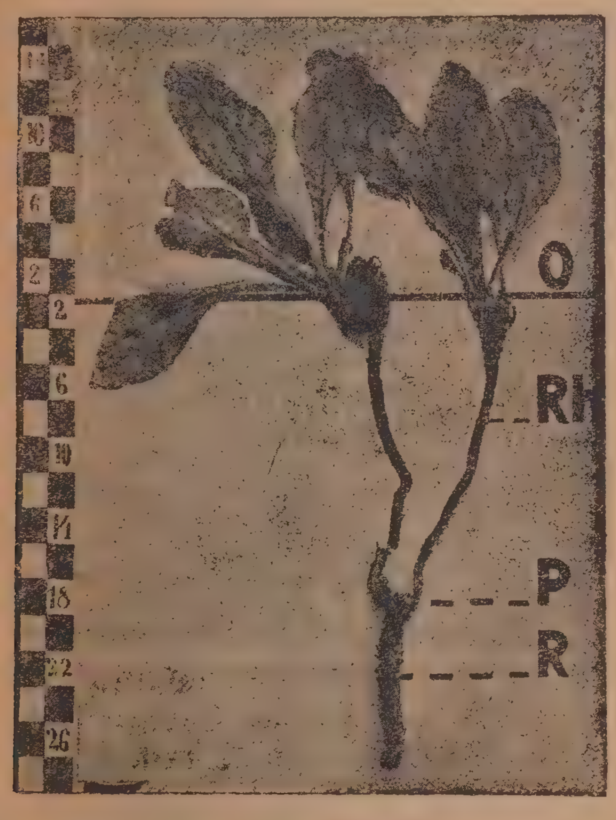

Рис. 6. Кермек приморский (Statice laxiflora (Boiss) Klok). Регенерация корня. Подзем части после подрезки через 1 год. O—уровень почвы; P—место среза; R— корень; R корневище.

ном весной 1929 года, осенью того же года было обнаружено не тол ко массовое отрастание подрезанных плугом корней кермека, но усп ли зацвести и плодоносили 30% растений (см. рис 8).

При выкапывании таких экземпляров была совершенно опред ленно отмечена их подрезка.

Нужно думать, что в данном случае сказалось сочетание многи благоприятных условий. Прежде всего имела значение разрыхленност почвы, затем почти полное отсутствие других растений, а следова

ьно достаточное освещение и площадь питания и, наконец, менее бокая подрезка корня. Последнее обстоятельство должно иметь ьшое положительное влияние, так как при неглубокой подрезке ь к поверхности земли для молодого побега будет короче и количтво запасных веществ в корне останется большим. Вместе с тем ю установлено, что большая часть выкопанных корней обладала ольно значительной толщиной (3—4 см. в диаметре). Следовательно, тение было достаточно сильно развито. Отросшие корневища одрезанных растений достигали к этому времени в своем диаметдо 1 см. Такой быстроты развития кермека после подрезки в дру-




7. Кермек приморский (Statice laxiflora (Boiss) Klok). Регенерация корня. Подземные части после подрезки через 2—3 года. О—уровень почвы; R—корень; Rh—корневище; P—место среза.

случаях наблюдать не приходилось. В с. Михайловском при обслевании площадей, на которых производилась копка в 1928 году, ли подрезанных растений были встречены также зацвевшие экземры (см. рис. 9).

Но здесь возраст корневищ определяется уже 1 годом, тогда в первом случае всего лишь несколькими месяцами. Интересно, обнаружено это было на площади, где по сообщению крестьян копке корня пробовался плуг. Во всех других случаях при масом отрастании подрезанных корней кермека было обнаружено налитолько прикорневых розеток листьев, но не цветущих побегов. юда можно предполагать, что большая быстрота развития подре-

занных растений в первом случае была вызвана наличием тех же б гоприятных условий, которые приводились выше для Яксата.

Во всех описанных случаях копка корня происходила весной в начале лета, когда рас ние располагает достат ным количеством влаги почве и не успело еще р вить цветущих побегов.




Рис. 8. Кермек приморский (Statice laxiflora (Boiss) Klok). Отрастание корня после подрезки плугом через несколько месяцев. 3 % растений зацвели в том же году. O— уровень почвы; P—место подрезки; R—корень; Rh—корневище. Астраханск. окр. 1929 г.

В с. Шинэ-багут (3 кетен. улуса Калмоблас в начале сентября (3/IX) ми были взяты учетн стометровые площадки. 8/ т. е. больше, чем чере месяца при вторичном следовании тех же участк ни в одном случае не бы отмечено отрастания по резанных корней. Даже глубине под слоем поч не было обнаружено ни о ного молодого побега. Пр да, период времени меж подрезкой (3/IX) и втор ным наблюдением (8/XI) б несколько короче, чем всех предыдущих случа но вместе с тем можно пре полагать, что здесь оказа некоторое влияние и по няя подрезка корней. Э вполне понятно, т. к. р стение к этому време заканчивает уже свой ве тационный период и нач нается отмирание зелен частей. Вместе с тем мож быть чувствовался и нед статок влаги в почве, т более, что осенний пери 1929 года был достаточ сух.

Далее возникает вопрос о возможности вторичной подрез одного и того же растения. В этом случае подрезанными окажут уже не корни растения, а отросшие корневища. Судя по тому мат риалу, который был собран нами в различных районах, нужно д мать, что тут возможна не только двухкратная, но и многократн подрезка; нередко приходилось откапывать экземпляры, на котор ясно заметны следы двух—и трехкратной подрезки. Такие растен были собраны близь с. Икряного, Яксата, Янга-Аскера, а также и окрестностях озера Эльтона. При этом замечается, что корневище о разует в месте среза, подобно корню, одно или несколько новых б лее молодых побегов. Количество их бывает различно, но в больши стве случаев одно или два, редко три. К сожалению, по отношен к Statice Gmelini Willd. остался невыявленным вопрос, в каком воз

сте корневище способно вновь регенерировать при его подрезке. Но ответ на этот вопрос дают наши наблюдения, которые удалось получить по отношению к другому виду кермека, к Statice sareptana Beck. При работах в окрестностях озера Эльтон были осмотрены некоторые залежные и пахотные участки в лиманах. В момент обследования, происходившего в 20 числах августа, на одном из распахан-

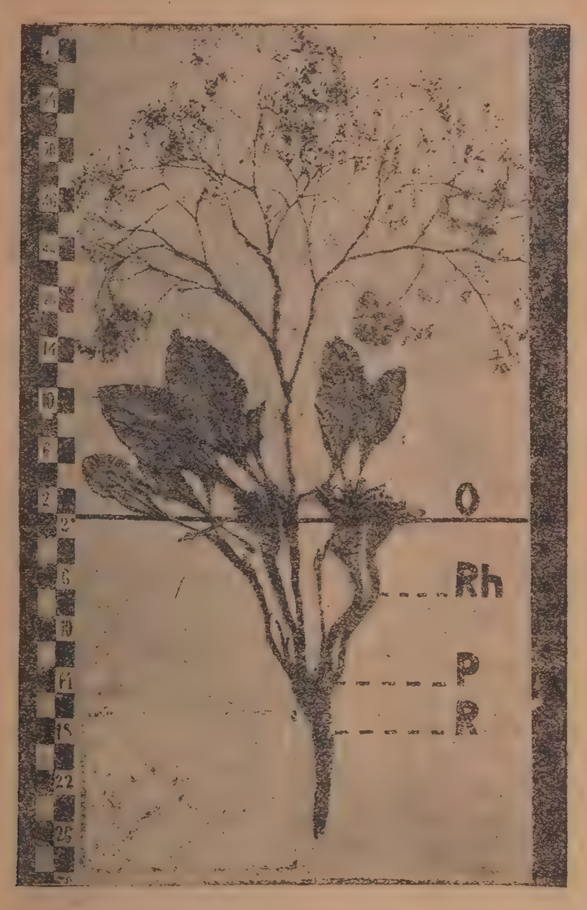



Рис. 9. Кермек приморский (Statice laxiflora (Boiss) Klok). Отрастание корня после подрезки плугом в 1928 г. O—поверхность почвы; P—место среза; R—корень; Rh—корневище. Калмобласть, 1929 г.

ных весной этого же года участке были замечены многочисленные розетки листьев Statice sareptana Beck. По сведениям, которые были получены от крестьян, оказалось, что упомянутый участок в течение последних лет распахивался ежегодно. При откапывании кустов Statice sareptana Beck (кермека степного) на некоторых экземплярах действительно была обнаружена многократная подрезка, в некоторых случаях до 4-х раз (см. рис. 10).

Отсюда следует вывод, что корневища, подрезанные в возрасте всего лишь одного года, не погибают и развивают вновь молодые побеги в течение первого же вегетационного периода.

Если этот вопрос разрешается таким образом по отношению Statice sareptana Beck то нет оснований думать, что по отношениюкк Statice Gmelini Willd он даст результаты резко отличающиеся.

Два других вида кермека Statice Bungei Claus и Statice latifolia Smith имеют также широко развитую способность регенерации. В этом пришлось убедиться при откапывании корней их на залежных участках. Корни Statice Bungei Claus в большом количестве были собраны на многолетней залежи близ с. Анютино (б. Вольский

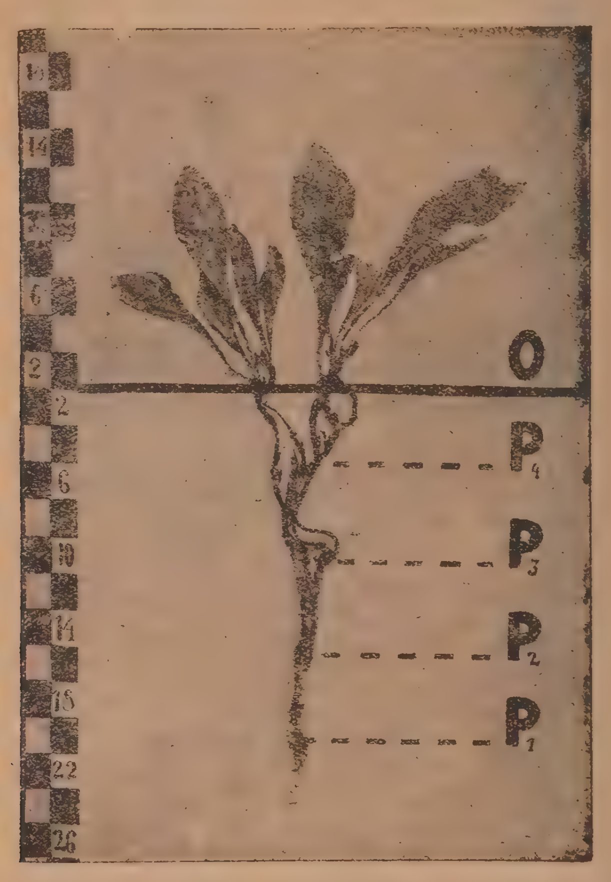



Рис. 10. Регенерация кермека степного (Statice sareptana Beck). при четырехкратной подрезке во время вспашки лимана. О—уровень почвы; Р—места подрезки. Окр. оз. Эльтон 1929 г.

округ) и в окрестностях гор. Саратова в районе р. Гуселки. На образцах, взятых в с. Анютине, во всех случаях была обнаружена подрезка, при чем некоторые экземпляры оказались подрезанными три раза. То же самое явление было совершенно определенно констатировано и по отношению к Statice latifolia Smith. (кермеку широколистному), образцы которого брались в окрестностях Элисты и на залежах близ Башанты (Калмобласть). Этот вид кермека в большом количестве выкапывается здесь калмыками для потребления в своем хозяйстве. Поэтому, получить какие-либо данные о времени подрезки растения и возрасте корневищ здесь совершенно не представляется

возможным. Даже в тех случаях, когда корни брались на залежи определенного возраста, делать какие-либо заключения по этому вопросу было бы неосторожно, т. к. кермек мог выкапываться и после оставления участка в залежь. Можно только указать, что диаметр корневищ по имеющемуся у нас материалу колеблется от 0,5 до 3 см. Глубина же подрезки достигает иногда 30—35 см., т. к. калмыки при откапывании толстых корней иногда производят подрезку на довольно значительной глубине.

На основании приведенных здесь наблюдений по регенерации кермека можно сказать, что в отношении вегетативного возобновления зарослей имеются довольно широкие перспективы. Все виды кермека, представляющие больший или меньший интерес в отношении их промышленного использования, имеют ярко выраженную способность регенерации. Отрастают не только корни после первоначальной копки, но и корневища при последующих повторных подрезках. Способности этой не лишены корневища в самом молодом возрасте, как это наблюдалось по отношению к Statice sareptana Beck (кермеку степному).

Между тем, в литературе существует указание (Любименко), что при усиленной копке корня в окрестностях Сиваша кермек исчез совершенно; поэтому, в целях сохранения естественных зарослей кермека, необходимо организовать рациональное их использование. При развертывании работ по промышленным заготовкам корня должны быть немедленно введены плановость и периодичность при копке корня на одной и той же площади.

Периодичность эта определяется, с одной стороны, биологическими особенностями растения, с другой стороны, хозяйственно-экономическими соображениями. Иначе говоря, повторная копка кермека должна производиться через такой промежуток времени, при котором растение не страдало бы от слишком частой подрезки и давало достаточное количество продукта, годного для производства.

Первая сторона вопроса должна быть освещена целым рядом специальных опытов, что же касается второго положения, то в настоящее время, на основании имеющегося материала, можно подойти уже к его разрешению. Выше упоминалось, что корневище возрастом до одного года имеет в диаметре всего лишь несколько миллиметров. Взвешивание таких корневищ показало, что двадцатисантиметровый отрезок дает в среднем всего лишь 0,5 грамма. Вес корневищ на второй год после подрезки, собранных близ села Михайловского, равняется в среднем 3 граммам. Нужно думать, что эксплоатация зарослей через 2 года после первоначальной подрезки будет совершенно нерациональна, т. к. даст слишком малое количество продукта.

Трехгодичные корневища, взятые близь с. Икряного и в окрестностях озера Эльтона дают уже значительно большую массу: средний вес их равняется в первом случае 13 грамм., а во втором 15 гр. Если считать, что каждый подрезанный корень разовьет в среднем 2 корневища, то, очевидно, количество продукта при вторичной копке должно получиться не меньше, чем при первоначальной, т. к. средний вес корня по нашим определениям равняется всего лишь 25—30 гр.

Таким образом, период времени между двумя последующими копками корня должен определяться 3—4 годами. При такой периодичности, очевидно, будет разрешен и вопрос естественного вегета-

тивного возобновления зарослей, т. к. в предыдущем мы имели случай наблюдать регенерацию корневищ подрезанных в возрасте лишь одного года.

Относительно качественной стороны продукции, получаемой при вегетативном возобновлении зарослей, будет сказано ниже.

Заросли кермека могут возобновляться и при помощи естественного *семенного размножения*. Выше уже говорилось, что заросли различных уровней являются в то же время и различными по своему возрасту: заросли низкого уровня будут более молодыми, высокого уровня наиболее старыми, а заросли среднего уровня занимают промежуточное положение. При обследованиях было замечено, что на высоких местах, к которым приурочены заросли наиболее старого возраста, наблюдается чрезвычайно малое количество молодых растений и полное отсутствие всходов кермека. Очевидно, здесь уже чувствуется настолько сильный недостаток влаги, что семена кермека, попавшие в почву, остаются не проросшими или погибают в самом раннем периоде своего развития. Ближе к ильменю, в зарослях среднего уровня количество молодых растений становится более значительным. В некоторых случаях при взятии учетных площадок нами производился подсчет цветущих и нецветущих экземпляров. Такой учет показал, что в зарослях высокого уровня преобладают цветущие растения, в зарослях же среднего уровня соотношение это изменяется в обратную сторону. Данные такого учета сведены в следующую таблицу:

*Таблица № 6.*

Состав зарослей кермека приморского в различных уровнях.

| №№ по порядку | РАЙОНЫ | Уровни | % цветущих | % не цветущих |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Шинэ Багут . . . . . . . | Высокий | 83 | 17 |
| 2 | „ „ . . . . . . . | Средний | 12 | 88 |
| 3 | Янга-Аскор . . . . . . . | Высокий | 72 | 28 |
| 4 | Михайловское . . . . . . . | Средний | 40 | 60 |

Что же касается зарослей низкого уровня, то там иногда имеются налицо лишь обильные всходы кермека и наблюдается почти полное отсутствие цветущих растений. Таким образом, в зарослях низкого и среднего уровня, т. е. на местах, обеспеченных влагой, процесс естественного семенного размножения происходит достаточно энергично и только на повышенных сухих местах он совершенно замирает. Принимая во внимание, что естественное семенное возобновление представляет при известных условиях широкие возможности, нужно признать вполне рациональным оставление семенников при выкопке кермека. Это было признано необходимым и Астраханской Комиссией при Кермечном Бюро, которой была поручена разработка вопросов по использованию и возобновлению кермечных зарослей. Этот же прием возможно будет иметь некоторое значение и при искусственном разведении кермека на свободных солончаковых землях. Сплошной посев кермека на этих площадях потребует больших расходов, главным образом, по сбору семян. Поэтому возможно, что здесь придется проводить толь-

ко частичный посев неширокими участками или пересадку частей корня, предоставив в дальнейшем растению размножаться путем естественного обсеменения.

Некоторые наши наблюдения над возобновлением зарослей дают возможность предполагать, что при известной протэкции их (рыхление, полка) можно усилить быстроту и эффективность регенерации. Эти же условия являются, как будто бы, благоприятными и при семенном возобновлении зарослей. Описанные выше случаи более быстрого развития корневищ после вспашки (Михайловка и Яксат) подтверждают это предположение. Кроме упомянутых случаев в настоящее время имеются небольшие наблюдения по протэкции зарослей в с. Янга-Аскер (Астраханск. окр.) и в Октябрьском городке (75 клм. к З. от г. Саратова). Здесь для этих целей были заложены участки (площадью 300 кв. м.). Одна половина участка рыхлилась и пропалывалась, вторая оставалась в естественном состоянии. На каждой делянке производилась подрезка корней. В с. Янга-Аскер подрезка произведена была дважды: весной и осенью 1930 г. Глубина подрезки 10 и 20 см.; размер каждой учетной площадки 10 кв. м.. При учете отросших растений после весенней подрезки (июнь м-ц) были получены следующие результаты.

*Таблица № 7.*

| №№ участк. | Подрезка на глуб. 10 см. | | Подрезка на глуб. 20 см. | | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|
| | Колич. подрез. корней | % отросших | Колич. подрез. корней | % отросших | |
| 1 | 33 | 80 | 33 | 54 | С рыхлением и полкой |
| 2 | 33 | 28 | 33 | 18 | Естественное состояние |

Недостаточный % отрастания при подрезке на глубину 20 см. об'ясняется очень молодым возрастом заросли. Об этом можно судить по среднему весу 20 см. отрезка корня, который равняется всего лишь 4,5-5,5 гр. Диаметр корня у корневой шейки измеряется 0,5 см. Ясно, что после подрезки в почве остаются ничтожные части корня, а вместе с тем и ничтожные запасы питательных веществ. Этим об'ясняется значительный процент гибели корней после глубокой подрезки. При менее глубокой подрезке (10 см.) % отросших корней повышается.

При сравнении данных по отдельным участкам отмечается, что на первом (прополотом) % отросших корней в три раза более, чем на втором (без полки). Очевидно, здесь оказали влияние благоприятные условия, которые создаются полкой (рыхление, отсутствие затенения). Правда, наблюдения проводились здесь только в течение одного лета, при том же в зарослях очень молодого возраста, но если принять во внимание предыдущие случаи благоприятного влияния вспашки на регенерацию кермека, то можно предположить, что протэкция зарослей должна ускорить возобновление их после копки корня.

На участке, заложенном для тех же целей в Октябрьском городке в пойме р. Идолги, наблюдений за отрастанием кермека после подрезки провести не удалось. Здесь производился только учет всходов при помощи подсчета их на метровых площадках.

При этом было получено следующее:
1 делянка (с полкой) 2230 растений на 1 кв. м.
2 делянки (без полки) 1480 „ „ „ „

Если принять количество всходов на 2 делянке за 100, то на первой соответственно приведенным данным получаем 150%.

Ранее уже говорилось, что в вегетационных опытах, проведенных с кермеком солончаковым в 1924 г. в Отделе Прикладной Ботанике Института Засухи было выявлено неблагоприятное влияние затенения на развитие растений. По приведенным учетам в Октябрьском городке это положение, как будто бы, также подтверждается.

Поэтому, можно предполагать, что простейшие приемы по протекции зарослей кермека могут иметь некоторое значение при расширении и возобновлении их как при помощи семенного размножения, так и при условии вегетативного возобновления.

Опытная работа по изучению вопросов регенерации кермека должна быть поставлена в ближайшее время для разрешения вопроса о введении в культуру нового дубителя. В предыдущем мы имели неоднократные случаи убедиться в том, что кермек обладает ярко выраженной способностью регенерации и представляет в этом отношении значительный интерес. Поэтому, рациональное использование естественных зарослей кермека, при котором растение не будет истощаться слишком частой подрезкой и, вместе с тем, будет обеспечено естественное обсеменение площадей, должно разрешить вопрос сохранения и естественного возобновления кермечных участков.

## III. Опыты по культуре кермека.

Работы по введению кермека в культуру были начаты Отделом Прикладной Ботаники несколько лет тому назад, когда на питомниках Отдела были проведены первые небольшие посевы самых различных видов кермека. Часть высеваемых семян собиралась в условиях естественного произрастания его, в пределах Нижне-Волжского Края, другая часть была получена путем обмена с иногородними и иностранными Ботаническими Садами. Первые посевы небольшими делянками были произведены в 1926 г., но главным образом, работа эта была развернута летом 1929 года. В 1930 году под культурой кермеков занята площадь в 0,25 га и количество испытываемых видов доходит до 40 (см. прилож. № I на стр. 109).

Но далеко не все из них могут иметь серьезное практическое значение. Наибольший интерес в этом отношении могут представить местные виды, как-то: Statice Gmelini Willd, S. laxiflora (Boiss) Klok, S. latifolia Smith, S. suffruticosa L., и некоторые виды иностранного происхождения, как, например, Statice Limonium L., имеющий хорошо развитые подземные части и легко акклиматизировавшийся в наших условиях. Меньший интерес могут представить Statice sareptana Beck, S. Bungei Claus, S. caspia Willd и виды Goniolimon, кроме Goniolimon elatum Boiss. Наконец, однолетние растения, как Statice globulariaefolia Desf., S. Suworowi Regel., S. sinuata L. и целый ряд небольших многолетних, как-то: Statice echioides L., S. occidentalis Loyd. и S. otolepis Schrenk., выпадающих в зиму почти полностью, не могут иметь уже никакого практического значения.

Посев в большей своей части был произведен ранней весной в рассадниках и только в начале осени, когда растение развило прикорневую розетку листьев, производилась пересадка в грунт.

После пересадки обыкновенно давался полив в течение первых трех—четырех дней, пока растения не укоренятся. % выпадения растений после пересадки можно считать в среднем равным 20—25%. Кроме того, были сделаны попытки посева кермека прямо в грунт. Ранней весной, тотчас же по сходу снега, семена кермека разбрасывались на делянках по поверхности почвы. Позднее, когда почва несколько просохнет, производилась легкая заделка граблями.

Такие посевы 1929—30 г. дали отрицательные результаты. Всходов совершенно не было, если не считать нескольких единичных экземпляров. Между тем, на некоторых делянках питомника, летом 1929 г. наблюдались обильные всходы, полученные путем самосева. Это заставило думать, что осенние посевы кермека в грунт должны дать более благоприятные результаты.

Такие посевы и были заложены осенью 1930 г. (25/X). Высевались семена двух местных видов кермека: Statice laxiflora (Boiss) Klok (кермека приморского) и Statice latifolia Smith (кермека широколистного). По отношению к каждому из них применялся разбросной и рядовой способы посева.

Для сравнения данных и проверки результатов весеннего посева 1929—30 г., в 1931 г. весенний посев был испытан вновь. В этом случае применялся только разбросной посев, т. к., ввиду очень раннего времени (15/IV), рядовой посев произвести не представилось возможным.

Испытывались те же виды кермека, что и при осеннем посеве.

8/V—31 г. были обнаружены обильные всходы на осенних посевах и более редкие на делянках с весенним посевом. При сравнении различных способов посева отмечено, что при разбросном способе всходы получены более густые. Возможно, что при рядовом посеве оказала влияние более глубокая заделка семян, вследствие чего появление всходов было несколько задержано. Дальнейшие наблюдения в этом направлении должны разрешить этот вопрос.

Резкие различия в результатах весенних посевов в течение ряда лет, возможно, об'ясняются метеорологическими условиями. Весной 31 г. после посева прошли обильные дожди, которые могли оказать благоприятное влияние на развитие растений.

Но, очевидно, что осенние посевы все же дадут более благоприятные результаты по сравнению с весенними. В дальнейших работах по культуре кермека необходимо будет углубить вопросы агротехники.

Далее нужно отметить, что при различных способах разведения кермека (через рассадники и в грунт) получается различный характер корневой системы. При условии посева в грунт мы имеем как и в естественных условиях стержневой неветвящийся корень. При пересадках, напротив, корни получаются сильно ветвящиеся, что об'ясняется, очевидно, подрезкой в момент пересадки. Это доказано на массовом материале, полученном за последние два года.

Ветвление корня начинается уже на глубине 2-х—3-х сантиметров, так что стержневой корень совершенно отсутствует. О толщине его можно судить лишь по диаметру близ корневой шейки, который у однолетних растений достигает приблизительно 0,5 см., а у двухлетних 1—1½ см. Длина корней у растений в 2-х летнем возрасте достигает до 1,5 метра, но, так как корни сильно разветвлены, то на глубине 50—55 см. мы встречаем только очень тонкие окончания отдельных ветвей. Что касается развития надземной массы, то в первые два года культуры отмечено большей частью только пышное

*Таблица 8.*

## Урожай кермека в культуре.

| №№ по пор. | Название растений | Происхождение | Возраст | Время сбора | Фаза развит. | Кол. экземпл. | Подземные части | | | | Надземные части | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | Диам. у корн. шейки | Средн. вес корня в сыр. сост. | Сред. вес корня в сух. сост. | Урож. сух. корня в ц. на га | Длина лист в см. | Высота соцветия | Вес 1 раст. в сыр. сост. в гр. | Вес 1 раст. в сух. сост. в гр. | Урож. сух. массы в ц. на га |
| 1 | Statice Gmelini Willd. | Уч. 1 № 240 . . . | 2 г. | 22 VIII | цв | 4 | 2,6 | 80 | 42,5 | 25,5 | 35—37 | 80 | 295 | 143,7 | 57 |
| 2 | " " " | " " . . . . | " | 6 X | " | 10 | — | 76,5 | 44,0 | 26,4 | — | — | — | 83,6 | 50 |
| 3 | " " " | " " . . . . | " | " | вег. | 10 | — | 48,8 | 28,5 | 17,1 | — | — | — | 58,3 | 35 |
| 4 | " " " | " II № 1 . . . . | 1 | " | вег. | 21 | — | 23 | 16 | 9,6 | — | — | — | — | — |
| 5 | " Limonium L. . . | Экол. пит. № 13 . | 2 | 22/VIII | цв. | 3 | 1,3 | — | 22 | — | 13,7 | 50 | — | — | — |
| 6 | " altaica . . . . . | " " № 524 . | " | " | " | 1 | 1,1 | 30 | 17 | — | — | — | — | — | — |
| 7 | " pectinata Ait . . | " " № 552 . | " | " | " | 1 | 1,9 | 55 | 27 | — | 17,2 | 70 | — | — | — |
| 8 | " membranacea Czern | " " № 546 . | " | " | " | 1 | 1,1 | — | 17 | — | 20 | — | — | — | — |

развитие прикорневой розетки листьев. Очень небольшая часть растений выбросила на второй год цветущие стебли. Так, Statice Gmelini Willd., посаженный в 1928 г., летом 29 г. дал лишь 7% цветущих растений. Массовое цветение и плодоношение отмечается в 1930 г., т. е. на третий год культуры. Из других многолетних видов кермека через год после посадки хотя, может быть, и не полностью зацвели: Statice latifolia Smith., S. Limonium L. и S. sareptana Beck.

По отношению к некоторым видам кермека, имеющимся в культуре, летом 1930 г., был произведен учет урожая надземной и подземной массы. Для этих целей был взят местный вид кермека Statice Gmelini Willd в двухлетнем и однолетнем возрасте, а также отдельные корни некоторых инорайонных видов: Statice Limonium L. S. altaica, S. pectinata Ait. и S. membranacea Czern.

Относительно последних нужно сказать, что, ввиду недостаточного количества материала, взяты только единичные экземпляры.

Поэтому, судить об их урожае было бы затруднительно. В таблице по отношению к ним приводятся данные только веса одного корня, но не урожая.

Подрезка корней производилась на глубине 20 см. Результаты, учета следующие (см. табл. № 8).

Как видно из таб. №8 на стр. 94, кермек солончаковый при условии культуры уже на второй год дает 9,6 ц. сухого корня на га; в двухлетнем возрасте урожай исчисляется 26,4 ц. на га для цветущих растений и 17,4 ц. для нецветущих.

При этом, нужно отметить, что последних насчитывалось всего лишь 5% и, в большинстве случаев, это были экземпляры, отстающие в своем развитии.

В приведенной таблице не учтен % выпадения растений. Принимая во внимание это обстоятельство, станем считать урожай корня кермека на третий год культуры в сухом состоянии около 20 ц. на га.

Надземная масса дает гораздо большие цифры.

При сравнении веса одного корня различных видов кермека видно, что кермек солончаковый дает в этом отношении наиболее благоприятные результаты. Кроме того, нужно отметить, что местные виды кермека будут очевидно наиболее устойчивыми в наших условиях, а, следовательно, и наиболее пригодны в культуре.

Летом 1930 г. на заграничных видах кармека отмечалось очень сильное повреждение мучнистой росой, вследствие чего совершенно не было получено зрелых семян.

Местные виды оказались более стойкими и заражения мучнистой росой не наблюдалось.

Кроме семенного способа разведения кермека испытывался также способ вегетативного размножения его при помощи отрезков корней и корневищ.

При этом, были взяты отрезки корней и корневищ различной длины и посажены в рассаднике. Часть корневищ длиной в 10 см. пересаживались целиком, другая часть была разрезана поперек на две равные половины и эти пятисантиметровые отрезки также высаживались в рассаднике. Пересажены были и корни после удаления корневищ. Длина таких отрезков в одних случаях бралась в 10 см., в других—5 см. Опыт был заложен 12/VII.

По отношению к Statice latifolia Smith через месяц после пересадки были получены следующие результаты: верхние части корневищ, имеющие почки и достигающие в диаметре 1 см., дали до

40% отрастания. Более тонкие корневища дали к этому времени всего лишь 14% отрастания; длина же корневищ не оказала никакого влияния на развитие растения. Нижние части корневищ к этому времени не выбросили ни одного зеленого листка и только 2/X отмечено в этом случае 14% отросших растений. Что касается частей корня, то процесс ренегерации по сравнению с корневищами здесь проходил более замедленным темпом. Отрастание через месяц совершенно не наблюдалось, но 2/X, т. е. приблизительно через 2½ месяца, в разных случаях было обнаружено от 40 до 100% отрастания. Как и в отношении корневищ, здесь оказала влияние не длина отрезка, а толщина корня: корни диаметром в 1 см. дали от 40—60% отрастания; корни диаметром в 2 см.—70% и, наконец, части, диаметр которых равнялся 4 см., дали 100% отрастания. Таким образом, труднее всего регенерируют нижние отрезки корневищ. В отношении верхних частей корневищ и частей корней замечается, что регенерация последних происходит более медленно и требует большего промежутка времени.

По отношению к Statice Gmelini Willd получены совершенно неблагоприятные результаты: до самой глубокой осени не было отмечено отрастания ни в одном случае. Такая же приблизительно картина получилась и при пересадке более крупных частей растения. В течение лета на питомнике размножения производилась высадка растений, срезанных на глубине 20—30 см. В этом случае отрезки высаживались целиком без разделения на корни и корневища. Как и в предыдущем случае, более благоприятные результаты получились в опыте со Statice latifolia Smith (кермеком широколистным).

12/VII и 17/VII на участке Отдела с южно-черноземной почвой было высажено 120 корней этого растения, которые затем были несколько раз политы. Через месяц после пересадки насчитывалось в первом случае. т. е. при более ранней пересадке 90% отросших растений, во втором случае—55%.

Statice Gmelini Willd и Statice laxiflora (Boiss) Klok пересаживались неоднократно и в более ранние и в более поздние сроки по сравнению со Statice latifolia Smith, но, несмотря на применявшийся полив, отрастание наблюдалось только у единичных экземпляров.

Причину этого явления, может быть, нужно искать в более резком отличии экологических условий его естественного произрастания от условий культуры в полевой обстановке. Некоторый недостаток во влаге мог сказаться неблагоприятно на развитии растения. В отношении Statice latifolia Smith, встречающегося на более сухих и менее засоленных почвах, вопрос этот мог разрешаться в более благоприятную сторону.

Положительные результаты по регенерации отрезков подземных частей кермека солончакового (Statice Gmelini Willd) были получены в районе оз. Баскунчак, на лесных полосах имени Рыкова. По договоренности с Прикаспло здесь было высажено 1500 корней Statice Gmelini Willd, выкопанных в районе оз. Баскунчак. Пересадка производилась осенью 1929 г. В июне месяце 1930 г. было обнаружено 65% отросших растений с хорошо развитой розеткой листьев. При откапывании отросших корней обнаружено большое количество корешков, развившихся от главного корня.

Возможно, что здесь имело значение то обстоятельство, что корни были высажены тотчас же после их копки. Во всех предыдущих случаях на пересылку корней для пересадки требовалось до-

вольно значительный промежуток времени. Это могло оказать неблагоприятное влияние на качество посадочного материала.

Во всяком случае нужно сказать, что вопрос этот в настоящее время является невыясненным и нуждается в дальнейшей тщательной проработке и проверке. Тем более, что метод вегетативного размножения кермека, очевидно, может найти свое применение при освоении солончаковых земель.

Вопросы семенного разведения кермека и агротехники также необходимо поставить на разрешение в самое ближайшее время, чтобы обеспечить введение в культуру этого ценного растения.

## IV. Содержание дубильных веществ в кермеках

Определение содержания дубильных веществ производилось официальным методом, принятым в лабораториях Кожсиндиката СССР. Отличием служило то, что фильтрование производилось через слой бумажных фильтров, но не через свечу Беркефельда.

При анализе образцов кермека прежде всего необходимо было установить точно содержание дубильных веществ в различных подземных частях растения—корнях и корневищах.

При использовании зарослей кермека вопрос этот не может быть безразличен ввиду того, что при повторной копке мы будем иметь в получаемом материале большое количество корневищ.

Кроме того, проведено было несколько анализов надземной массы, т.-к. существует указание, что в листьях кермека содержится достаточное количество дубильных веществ (7—8%). Принимая во внимание более легкий способ заготовки надземной массы, по сравнению с подземной, нужно думать, что материал с указанным содержанием таннидов должен представлять значительную ценность.

Не безинтересными являются также и процессы накопления таннидов в растении в зависимости от времени вегетации, возраста растения и условий местообитания. Кроме того, затронут был и вопрос содержания дубильных веществ в различных наиболее распространенных и ценных видах кермека, как-то: Statice Gmelini Willd S. laxiflora (Boiss) Klok, S. latifolia Smith, S. tomentella Boiss, S. Gmelini Willd v. pubescens Klok. и S. elata Fisch.

Прежде чем переходить к рассмотрению данных химического анализа, нужно указать, что к настоящему моменту была проанализирована только очень небольшая часть собранного материала, почему некоторые намеченные здесь вопросы остались неосвещенными.

По первому очень существенному вопросу, т. е. по вопросу содержания таннидов в различных подземных частях кермека, имеются уже к настоящему моменту следующие данные (см. таб. 9 и 10 на стр. 98).

Таким образом, содержание таннидов в корневищах оказывается для всех приведенных случаев ниже чем для корней. Разница в химическом составе этих частей, в большинстве случаев, очень значительна. Так, для Statice Gmelini Willd в примере третьем для корней определенно 15,93% таннидов, а для корневищ всего лишь 7,79; для Statice laxiflora (Boiss) Klok разница эта ,как видно из таблицы, достигает в некоторых случаях свыше 4%. Что касается отношения таннидов и нетаннидов, то большей частью оно оказывается для корней несколько более благоприятным, чем для корневищ. Здесь приведены данные только для двух самых распространенных в Нижнем Поволжьи видов кермека.

*Таблица № 9.*

Содержание дубильных веществ в корнях и корневищах кермека солончакового.

| Происхождение | Части растения | Влага | С. О. | Растворимые | Т. | Н. Т. | Т/НТ | Аналитики |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Эльтон среди пухл. солончаков высок. уров. 30/X—29 г. | корни | 5,23 13% | 35,35 | 33,53 | 17,32 | 16,28 | 1,73 | З. М. Симонова, Л. Я. Эртель, Э. К. Гербер. |
| | корневища | 9,36 13% | 26,61 | 24,26 | 12,74 | 11,88 | 1,08 | |
| Эльтон пухл. солончак. средний уров. 21/X 29 г. | корни | 9,86 13% | 34,98 | 29,80 | 14,74 | 15,06 | 0,98 | |
| | корневища | 8,77 13% | 29,49 | 23,43 | 8,50 | 14,93 | 0,54 | |
| Эльтон пухл. солончак. высокий уров, 21/X 29 г. | корни | 9,29 13% | 35,30 | 31,21 | 15,93 | 15,28 | 1,04 | |
| | корневища | 8,38 13% | 20,59 | 18,23 | 7,79 | 10,46 | 0,74 | |

*Таблица № 10.*

Содержание дубильных веществ в корнях и корневищах кермека приморского (Statice laxiflora (Boiss) Klok).

| Происхождение | Диам. в см. | Фаза разв. | Части растения | Влага | С. О. | Р. | Т. | НТ | Т/НТ | Аналитики |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| с. Михайловское Калмобл. 11/IX—29 г. | 0,8 | цв. | корни | 7,63 13% | 37,25 | 37,25 | 17,01 | 20,24 | 0,84 | З. М. Симонова, Л. Я. Эртель, Э. Х. Гербер. |
| | | | корневища | 4,36 13% | 28,71 | 27,69 | 13,19 | 14,50 | 0,91 | |
| | 1,0 | вег. | корни | 8,35 13% | 29,84 | 28,27 | 16,16 | 12,11 | 1,33 | |
| | | | корневища | 9,55 13% | 23,57 | 22,79 | 9,30 | 13,49 | 0,69 | |
| с. Оленичево выс. уров. 1/IX—29 г. | 1,5 | цв. | корни | 10,66 13% | 35,41 | 33,31 | 22,28 | 11,03 | 2,02 | |
| | | | корневища | 6,23 13% | 26,94 | 25,97 | 16,78 | 9,19 | 1,82 | |
| | 1,5 | вег. | корни | 6,42 13% | 33,75 | 30,02 | 19,53 | 10,49 | 1,86 | |
| | | | корневища | 11,58 13% | 21,58 | 20,05 | 12,61 | 7,45 | 1,68 | |

Подобная же картина наблюдается, как увидим ниже, по отношению и к другим видам.

Пониженное содержание таннидов в корневищах об'ясняется тем, что здесь всегда имеются остатки листовых черешков и чешуй,

которые, как известно из предыдущих работ (Сухоруков 13.), являются материалом малоценным в этом отношении. При абсолютном удалении этих частей с корневищ, очевидно, должно получиться некоторое увеличение в содержании дубильных веществ.

Анализ образца взятого в районе оз. Эльтон 18/V при такой очистке корневищ дал следующие результаты:

*Таблица № 11.*

Содержание дубильных веществ в корнях и корневищах кермека солончакового при удалении остатков отмерш. листьев.

| Происхождение | Части растения | Влажность | С. О. | Р. | Т% | НТ% | Т/НТ | Аналитики |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Эльтон мокр. солон. низкий уровень . . . . | корни | 8,32 13% | 31,55 | 30,35 | 14,03 | 15,72 | 0,91 | З. М. Симонова, Л. Я. Эртель, Э. Х. Гербер. |
| 18/V—29 г. . . | корневища | 8,30 13% | 31,26 | 27,43 | 15,16 | 12,27 | 1,23 | |

Здесь, как видно из приведенного примера, содержание дубильных веществ и отношение Т/НТ оказывается более благоприятным в корневищах, что можно об'яснить отсутствием на них остатков листьев и чешуй.

Для проверки этого положения нами проведен был анализ частей корневищ кермека солончакового. В этом случае были взяты экземпляры отросшие после подрезки корня. Корни, как и в предыдущем случае, были проанализированы отдельно от корневищ. По отношению же к последним поступлено следующим образом: каждое корневище было разрезано поперек на две части: верхнюю облиственную и нижнюю, лишенную остатков листьев, что наблюдается обыкновенно у всех корневищ, развившихся после подрезки корня.

Верхние части корневищ проанализированы отдельно от нижних. В результате получены следующие данные:

*Таблица № 12.*

Содержание дубильных веществ в подземных частях кермека солончакового (Statice Gmelini Willd).

| Происхождение | Части раст. | Влага | Растворимые | Т. | НТ | Т/НТ | Аналитики |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Окрестн.-оз. Эльтон 5/XI—30 г. | Корни | 4,5 | — | — | — | — | |
| | — | 13% | 28,08 | 12,15 | 15,93 | 0,762 | А. Г. Дружинина |
| | корневища | 5,2 | — | — | — | — | |
| | ниж. ч. | 13% | 26,67 | 14,61 | 12,05 | 1,213 | |
| | корневища | 5,3 | — | — | — | — | |
| | вер. ч. | 13% | 22,88 | 10,91 | 11,97 | 0,911 | |

Из приведенной таблицы видно, что нижние части корневищ, лишенные листьев, содержат большее количество дубильных веществ не только по сравнению с верхними частями корневищ, но даже по

сравнению с корнем. Отсюда можно предполагать, что главной причиной снижающей выход дубильных веществ в корневищах, является наличие на них остатков листьев, листовых черешков и чешуй. Некоторое значение может оказать также и возраст отдельных частей растения (корней и корневищ).

К сожалению, вопрос этот к настоящему моменту не освещен еще в достаточной степени, т. к. в нашем распоряжении не имелось материала совершенно точно определенного возраста. В большинстве случаев приходилось пользоваться материалом, в котором возраст имел только относительное значение.

Брались корни из одного и того же образца и более крупные корни анализировались отдельно от мелких. При этом делалось допущение, что чем старше корень, тем диаметр его больше.

Результаты такого анализа приведены в таблице № 13.

*Таблица № 13.*

Содержание дубильных веществ в подземных частях кермека солончакового различной толщины.

| Происхождение | Часть раст. | Диам. корня | Влаж. | С. О. | Раств | Т. | НТ. | Т/НТ | Аналитики |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Эльтон мокр. сол. ср. уров. 21/X 29 г, | корни крупн. | 1,2 | 7,93 | — | — | — | — | — | З. М. Симонова, Л. Я. Эртель, Э. Х. Гербер. |
| | | — | 13% | 35,43 | 33,52 | 18,76 | 14,76 | 1,27 | |
| | корни мелк. | — | 7,57 | — | — | — | — | — | |
| | | — | 13% | 35,56 | 34,09 | 18,28 | 15,81 | 1,15 | |
| | корневища | — | 6,81 | — | — | — | — | — | |
| | | — | 13% | 27,73 | 23,37 | 15,38 | 11,99 | 1,28 | |
| Эльтон выс. ур. 24/X 29 г. | корни крупн. | 1,8 | 7,23 | — | — | — | — | — | |
| | | — | 13% | 32,84 | 31,02 | 17,09 | 13,93 | 1,23 | |
| | корни мелк. | 0,5 | 9,60 | — | — | — | — | — | |
| | | — | 13% | 29,24 | 26,62 | 14,96 | 11,68 | 1,28 | |
| | корневища | — | 6 10 | — | — | — | — | — | |
| | | — | 13% | 24,60 | 22,37 | 13,02 | 9,35 | 1,38 | |
| Эльтон мокр-сол. лугового типа, сред. уров. 30/X 29 г. | корни крупн. | 0,9 | 8,15 | — | — | — | — | — | |
| | | — | 13% | 36,61 | 35,15 | 20,83 | 14,32 | 1,45 | |
| | корни мелк. | — | 7,26 | — | — | — | — | — | |
| | | — | 13% | 35,67 | 33,78 | 17,76 | 16,02 | 1,10 | |
| | корневища | — | 7,40 | — | — | — | — | — | |
| | | — | 13% | 27,99 | 26,45 | 15,05 | 11,40 | 1,32 | |

Более крупные корни, т. е. корни в более старом возрасте, дают большее содержание дубильных веществ по сравнению с молодыми корнями. Возможно, что накопление таннидов происходит до некоторого определенного возраста растения, за которым следует уже об-

ратный процесс, что является вполне естественным при общей утрате жизнедеятельности растительного организма. Замечается уменьшение содержания таннидов в отмирающих корнях с темной сердцевиной, тогда как для нормального корня характерна желтая окраска на изломе.

Данные относительно накопления таннидов в подземных частях кермека в течение вегетационного периода в настоящее время являются недостаточно полными. По отношению к кермеку солончаковому (Statice Gmelini Willd) можно привести только несколько анализов образцов культурного кермека. Возраст растений 2-х летний. Образцы взяты были в мае и октябре 1930 г. При позднем сборе цветущие растения брались и анализировались отдельно от нецветущих. Результаты анализа приводятся в следующей таблице.

*Таблица № 14.*

Содержание дубильных веществ в подземных частях культурного кермека солончакового в различное время вегетации.

| Происхождение | Время сбора | Фаза разв. | Части раст. | Влага | Раств. | Т. | НТ. | Т/НТ | Аналитики |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Участок размножения № 1 делянка № 240 | V.30 | вег. | корни | 10,50 | — | — | — | — | А. Г. Дружинина. |
| | | | | 13% | 31,11 | 19,27 | 11,86 | 1,625 | |
| | 6 X-30 | вег. | корни | 6,9 | — | — | — | — | |
| | | | | 13% | 32,35 | 19,18 | 12,87 | 1,545 | |
| | „ | „ | корневища | 8,2 | — | — | — | — | |
| | | | | 13% | 26,47 | 14,36 | 13,11 | 1,095 | |
| | „ | цв. | корни | 14 | — | — | — | — | |
| | | | | 13% | 32,49 | 14,72 | 17,76 | 0,826 | |
| | „ | „ | корневища | 12,8 | — | — | — | — | |
| | | | | 13% | 23,15 | 10,07 | 13,08 | 0,818 | |

Отмечается, что к концу вегетационного периода выход дубильных веществ у нецветущих экземпляров остается почти без изменения, у цветущих дает довольно значительное снижение. Но вопрос этот требует еще дальнейшей более детальной проработки, прежде всего потому, что в данном случае период между взятием образцов был слишком продолжительным.

Кроме того, по некоторым предварительным исследованиям отмечалось, что в цветущих растениях выход дубильных веществ по сравнению с нецветущими не только не был снижен, но давал даже повышение (см. табл. № 10).

По отношению к Statice laxiflora (Boiss) Klok (кермека приморского), как уже говорилось в главе II, в Астрахан. округе были начаты работы по протэкции естественных зарослей. В 1930 г. были произведены первые анализы образцов, взятых с 2-х различных участков: участка I, находящегося в естественном состоянии, и участка II, под-

вергавшегося периодической полке и рыхлению. Данные сведены в в таблицу № 15.

*Таблица № 15.*

| Происхождение | Время сбора | Участ. | Части раст. | Влага | Раст | Т. | НТ | Т/НТ | Аналитики |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| с. Янга аскер Астрах. округа 10/VI—30 г. | 10/VI-30 г. | 1 (без рыхлен.) | корни | 11,5 | — | — | — | — | А. Г. Дружинина. |
| | | | | 13% | 26,91 | 15,61 | 11,30 | 1,381 | |
| | | „ | корневища | 12,5 | — | — | — | — | |
| | | | | 13% | 14,87 | 7,74 | 7,13 | 1,085 | |
| | | II (с рыхл) | корни | 12.9 | — | — | — | — | |
| | | | | 13% | 26.74 | 18,69 | 8,08 | 2,313 | |
| | | | корневища | 9,3 | — | — | — | — | |
| | | | | 13% | 12,27 | 5,06 | 7,21 | 0,702 | |

Протэкция, как видно из приводимых немногочисленных данных, оказывает, как будто бы, благоприятное влияние на выход таннидов в корнях кермека. Правда, в корневищах мы видим, как будто бы, обратное явление, но здесь учет более затруднителен, ввиду возможной неравномерной очистки листьев.

Кроме этих наиболее распространенных видов кермека (солончакового и приморского) в настоящее время проанализированы образцы корней: Statice latifolia Smith, f. tomentella Boiss, S. Gmelini Willd v. pubescens Klok и S. elata Fisch. При этом, здесь, как и по отношению к Statice Gmelini Willd, различные подземные части—корни и корневища анализировались отдельно. По отношению к Statice latifolia Smith нужно указать, кроме того, что проанализированы образцы различного времени сбора и из различных районов (Элиста и Сарепта). Все данные анализа перечисленных видов кермека сведены в следующую таблицу № 16 (см. стр. 103).

Приводимые результаты, как и по отношению к Statice Gmelini Willd, совершенно определенно говорят о том, что % содержания таннидов в корневищах гораздо ниже, чем в корнях. Сравнивая анализы образцов Statice latifolia Smith, собранных в различное время вегетационного периода, можно заметить большее содержение таннидов в образцах весеннего сбора, т. к. образцы позднего сбора были взяты после окончания плодоношения.

Что касается содержания дубильных веществ в надземной массе, то, как известно из литературы (Сухоруков), материал этот недостаточно ценный. Между тем, есть указания практиков, что в некоторых случаях листья кермеков дают до 7—8% таннидов. Поэтому, летом 1930 г. на питомниках Кабинета Новых Культур был произведен сбор листьев различных видов кермека для проведения химического анализа. Нужно указать, что работа эта была произведена с некоторым запозданием, т. е. не в ранний период вегетационного развития растений, а уже в половине сентября и начале октября. К настоящему времени проанализированы всего лишь два образца листьев Statice

*Таблица № 16.*

Данные химического анализа подземных частей различных видов кермека.

| Название растений | Место и время сбора | Части раст. | Диам. в см. | Влага | Раств. | Т | НТ | Т/НТ | Аналитики |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Statice latifolia Smith . . | Элиста 1/VI-29 г. | Корни | 2,2-2,5 | 13% | — | 17,96 | 12,03 | 1,49 | Е. Г. Клинг. |
| „ | „ | Корневища | 1,3 | „ | — | 10,46 | 3,60 | 1,21 | |
| „ | „ | Корни | 2,5-3,5 | „ | — | 23,33 | 11,73 | 1,93 | |
| „ | „ | Корневища | 1,5 2,5 | „ | — | 15,62 | 9,03 | 1,73 | |
| „ | Элиста 23/X-29 г. | Корни | 1,5 | „ | — | 17,88 | 13,64 | 1,31 | |
| „ | „ | Корневища | 1,8 | „ | — | 14,01 | 11,40 | 1,23 | |
| „ | „ | Корни | 2,5-3 | „ | — | 17,47 | 17,63 | 0,99 | |
| „ | „ | Корневища | 1,8 | „ | — | 15,04 | 11,90 | 1,27 | |
| „ | Сарепта 12/X-30 г. | Корни | 1,0 | 12,9 13% | 28,20 | 17,31 | 10,88 | 1,591 | А. Г. Дружинина |
| „ | „ | Корневища | 1,1 | 2,5 13% | 13,61 | 5,35 | 7,80 | 0,686 | |
| Statice tomentella Boiss . | Сарепта 12/X-30 г. | Корни | 1,4 | 3,5 13% | 23,73 | 9,59 | 14,64 | 0,654 | А. Г. Дружинина. |
| „ | „ | Корневища | 1,4 | 6,7 13% | 18,06 | 7,09 | 10,92 | 0,664 | |
| Statice Gmelini Willd v. pubescens Klok . | Октябр. город. Атк. район | Общий анализ | — | 13% | — | 10,45 | 8,43 | 1,23 | Е. Г. Клинг |
| Statice elata Fisch . . (Не цветущие) | Анютино | Корни | 1,0 | 11,6 13% | 28,29 | 16,13 | 12,62 | 1,277 | А. Г. Дружинина. |
| „ | б. Вольск. окр. 29/VII-29 г. | Корневища | — | 14,1 13% | 15,26 | 3,70 | 11,56 | 0,20 | |
| Statice elata Fisch . . (Цветущие) . | „ | Корни | 1,5 | 11,8 13% | 23,35 | 14,07 | 9,28 | 1,516 | |
| „ | „ | Корневища | 1,5 | 12,1 13% | 14,57 | 6,79 | 7,78 | 0,872 | |

Gmelini Willd в 2-х летнем и однолетнем возрасте, и 1 образец Statice elata Fisch, собранный в 1929 г. в с. Анютине. Результат анализа получен следующий:

*Таблица № 17.*

Содержание дубильных веществ в листьях кермека.

| Название растений | Место и время сбора | Влага | Р. | Т. | НТ. | Т/НТ. | Аналитики |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Statice Gmelini Willd 2-х летн. культ. | Уч. I. № 240 6/X—30 г. | 12,6 13% | 33,08 | 6,75 | 26,33 | 0,256 | А. Г. Дружинина. |
| Statice Gmelini Willd Однолетн. культ. | Уч. II. № 1 6/X—30 г. | 9,6 13% | 28,32 | 3,68 | 24,64 | 0,149 | |
| Statice elata Fisch | с. Анютино б. Вольск. ок. 24/VII—29 г. | 11,9 13% | 30,75 | 6,78 | 23,97 | 0,282 | |

Листья этих кермеков дают выход дубильных веществ, как видно, почти до 7%. Возможно, что при более благоприятных условиях сбора % этот может быть несколько увеличен и можно думать, что и надземная масса, ввиду более легкого способа заготовок, может иметь некоторое значение в промышленности. Правда, здесь на лицо не совсем благоприятное отношение таннидов и нетаннидов. Во всяком случае нужно отметить, что вопрос этот требует дальнейшего исследования.

Из всего сказанного можно совершенно определенно заключить, что различные части кермека являются в отношении содержания дубильных веществ далеко не равноценными. Корни его дают материал более ценный, чем корневища. Причиной пониженного выхода таннидов в корневищах является наличие на них остатков листьев и листовых черешков. При более тщательной очистке корневищ повышается % выхода дубильных веществ.

По предварительным и неполным данным корни кермека в молодом возрасте содержат меньшее количество дубильных веществ, чем старые, хотя возраст с максимальным содержанием последних в настоящее время не установлен.

Этот вопрос, а также вопросы накопления таннидов в корнях и листьях кермека в течение вегетационного периода требует дальнейшей более глубокой проработки. Максимальный выход дубильных веществ в подземных частях дает Statice latifólia Smith (23,33%). Далее следуют наиболее распространенные в Нижнем Поволжьи виды кермека Statice laxiflora (Boiss) Klok (до 22,28%) и S. Gmelini Willd. В корнях последнего вида кермека содержание таннидов колеблется в широких пределах, достигая в некоторых случаях 20%.

Другие виды кермека, менее распространенные в Нижнем Поволжье (Statice elata Fisch, Statice tomentella Boiss. и Statice Gmelini Willd. v. pubescens Klok) дают меньший выход дубильных веществ; S. elata Fisch—16,13%, S. tomentella Boiss.—9,59% и S. Gmelini Willd v. pubescens Klok при общем анализе подземной массы—10,45%.

## V. Заключение

В процессе работы по изучению кермека, выявился целый ряд вопросов, которые по своей сложности требуют дальнейшей проработки.

Одним из таких вопросов, имеющих основное значение для практических целей, является *возобновление зарослей* вегетативным и семенным путем.

Наблюдения, проведенные в течение 29—30 года, показывают, что все наиболее ценные виды кермека обладают ярко выраженной способностью *регенерации*, благодаря чему обеспечивается возобновление зарослей после копки корня.

Но для этого необходим известный промежуток времени, который по нашим наблюдениям равен не менее 4 лет.

В районах промышленных заготовок это обстоятельство должно быть учтено и в ближайшее же время должна быть введена плановость в работу по заготовке корня. Изучение *протэкции* зарослей путем простейших приемов показывает, что при некоторых благоприятных условиях возможно сокращение срока между двумя последующими копками. Но работы в этом направлении не могли быть развернуты в достаточной степени, почему вопросы протэкции требуют дополнительного изучения как со стороны их эффективности, так и со стороны их хозяйственной целесообразности.

Далее встает вопрос *о качестве продукции*, получаемой после возобновления заросли. Вопрос этот не может быть обойден, так как для промышленности чрезвычайно важна техническая ценность получаемого материала.

Химический анализ различных подземных частей кермека показывает, что корни и корневища дают материал далеко неравноценный. Корни, во всех случаях, приводимых в главе IV, дают больший выход дубильных веществ. Причина, снижающая выход их в корневищах, об'ясняется наличием здесь листьев и листовых черешков. Поэтому, степень очистки корневищ от листьев должна отражаться на качестве получаемого материала. Далее, при углублении этого вопроса было отмечено, что после подрезки растение развивает корневища, имеющие в нижней своей части гладкую поверхность, почти совершенно лишенную листьев.

Исходя из предположения, что остатки листьев на корневище служат главной причиной, снижающей выход таннидов, был сделан анализ верхних и нижних частей корневищ в отдельности.

Анализ показал, что в нижних частях корневища процентное содержание таннидов даже несколько выше по сравнению с корнями того же растения. Лишь в верхних облиственных частях выход дубильных веществ сильно снижается.

Сделать заключение, что после возобновления мы получим материал менее ценный, на основании сказанного, будет несколько поспешно. Очевидно, вопрос здесь будет заключаться в процентном соотношении облиственных и необлиственных частей при первоначальной и повторной копке.

Далее, нами прорабатывались вопросы, касающиеся фактической выработки при *копке корня*. Нужно сказать, что методы копки при наших учетах были несколько иными по сравнению с практическими приемами. Как видно из главы второй—нами применялась сплошная копка в пределах учетной площадки, так как эти же данные служили и для определения урожайности зарослей.

При промышленных заготовках применяются, напротив, выборочные приемы копки. Это является вполне понятным, т. к. выкапывать тонкие корни практически не целесообразно. Вместе с тем необходимо обратить внимание и на вопросы рационализации этой работы.

Наконец, чрезвычайно важным вопросом является *культура кермека*; работа в этом направлении велась в течение нескольких лет. До последнего времени в наших опытах удавались только посевы через разсадники. Этот прием сильно удорожает культуру и, кроме того, при условии посева через рассадники получается сильно ветвящаяся корневая система. Это может оказать отрицательное влияние на возобновление плантации после ее использования.

Опыт 1931 года, давший благоприятные результаты при осеннем посеве кермека в грунт, заставляет думать, что работы по изучению агротехники при разведении кермека, поставленные более глубоко, должны разрешить вопрос культуры этого растения в районах его естественного произрастания. Вместе с тем разрешается и вопрос освоения бросовых солончаковых земель в южных и юго-восточных районах Н.-В. края при применении осеннего аэросева.

Те немногие анализы, которые были проведены нами по отношению к культурному кермеку, дали хорошие результаты. Уже в двухлетнем возрасте корни кермека солончакового дают до 19% дубильных веществ.

При дальнейшей работе по культуре наиболее ценных видов этого растения, каковыми являются, хотя бы, местный вид кермека широколистного и приморского, очевидно, должны быть получены еще более высокие показатели.

Вместе с тем могут иметь некоторое значение и работы по исследованию надземной массы кермека.

Из приводимых выше анализов видно, что здесь мы имеем до 6,75% таннидов. Возможно, что некоторые виды при культуре и при различных условиях сбора (время вегетации) могут дать еще больший выход дубильных веществ.

Правда, при этом имеется очень неблагоприятное соотношение таннидов и нетаннидов, но здесь, очевидно, должна быть проработана техника извлечения дубильных начал, тем более, что в литературе имеется указание (Садиков В. и Якимов П.—12), что при известных условиях экстрагирования можно добиться облагораживания дубильного экстракта.

В заключение нужно указать, что вся работа проводилась под руководством Уч. специалиста Л. И. Казакевича, многие указания практического порядка давались сотрудником Астраханского отд. Кожсиндиката А. С. Каримовым и агрономом Ф. К. Лебедевым. Материал анализировался в Отделе Прикладной Ботаники Ин-та Засухи (аналитики т.т. Симонова, Гербер, Клинг) и в Кабинете Новых Культур А. Г. Дружининой. Остальные анализы проведены в лаборатории дубильных вещ-в ВИР'а.

## VI. Выводы.

1. Устанавливается, что южная приморская раса кермека солончакового (Statice Gmelini Willd.) является самостоятельной расой видового значения—кермеком приморским (Statice laxiflora (Boiss) Klok).

Наиболее распространенными и ценными видами кермека в Нижнем Поволжьи являются Statice Gmelini Willd и Statice laxiflora (Boiss) Klok. В южных районах Края они образуют значительные заросли.

2. В зависимости от условий местообитания *заросли* эти подразделяются на 3 группы: высокого, среднего и низкого *уровней*. При промышленных заготовках могут иметь значение, главным образом, заросли первых двух категорий. Заросли низкого уровня являются наиболее молодыми; характеризуются они большой плотностью, незначительным средним весом одного корня и низкой фактической выработкой при копке, вследствие большей затраты времени.

3. В среднем *урожай* сух. корня кермека в естественных зарослях можно считать равным 8 центн. Средний вес отрезка корня дл. 20 снт. равняется 25—30 гр., а плотность заросли 3—4. На получение 1 тонны сухого корня на месте затрачивается в среднем 50 рабочих дней.

4. Общий запас корня кермека в районе дельты и подстепных ильменей точно выявить не представилось возможным. Можно отметить только, что для обеспечения работы дубильно-экстрактного завода запасы эти являются недостаточными. Поэтому, при заготовках необходимо использовать соседние районы Казакстана и др. источники сырья.

5. Все виды кермека обладают широкой способностью *регенерации*. Отрастание подрезанных частей происходит в первый же год после подрезки. Для возобновления заросли кермека вегетативным путем после копки нужно не менее 3—4 лет.

6. Различные подземные части растения (корни и корневища) характеризуются различным *содержанием таннидов*. Корневища по сравнению с корнями дают меньший выход дубильных веществ. Это об'ясняется наличием на них листовых черешков и остатков листьев.

7. По предварительным данным, корни в молодом возрасте по сравнению с более старыми отличаются меньшим содержанием таннидов.

8. Наибольшим содержанием дубильных веществ в подземных частях отличается *кермек широколистный* (Statice latifolia Smith). % выхода таннидов в корнях его равняется в некоторых случаях 23.

Корни Statice laxiflora (Boiss) Klok дают до 22% дубильных веществ. Содержание таннидов в корнях Statice Gmelini Willd колеблется от 14—15% до 20%.

9. Вопрос промышленного *использования надземной массы* кермека недостаточно ясен. При дальнейших работах на нем необходимо заострить внимание.

10. Вопросы *культуры кермека* и протэкции естественных зарослей требуют также глубокой и тщательной проработки.

## Results of the investigations of a new tannic plant—kermek in Nijnie Povoljie.

### Summary.

1. The most widespread and valuable species of kermek in Nijnie Povoljie are Statice Gmelini Willd and Statice laxiflora (Boiss.) Klok. in the southern regions of Nijnie Povoljie they form considerable overgrowth.

2. As far as it depends upon the conditions of their location they are divided into 3 groups: with high, average and low levels.

For industrial purposes of great importance may chiefly be the overgrowth of the first two categories.

The overgrowth with the low level are the youngest; they are dense with small average weight of the root and at digging are characterized by low labour productivity.

3. The average yield of the dry root of kermek natural thickets is equal to 8 centners. The average weight of a root cut 20 sentimeters long is equal to 25—30 grams and the density is 3—4.

On an average 50 days must be spent in order to get one ton of dry root.

4. It was impossible to determine the exact root supply of kermek in the regions of the Delta olga and along the steppe laxes. We may only notice that these supplies are not sufficient for the tannin—extrective work and the adjoining regions in Kazakstan and must be used.

5. All species of kermek are capable to regenerate. Being cut the parts of the plant begin to grow the very year. Not less than 3—4 years are necessary to restore the thickets of kermek after digging out by vegetative way.

6. Different under ground parts of the plant (roots and rhizomes) are characterized by different amount of tānnides. Rhizomes yield less tannin than roots. This may be explained by the presence of the leaf petioles and dead parts of the leaves.

7. After the preliminary data the roots at the young stage compared to the older ones are distinguished by the less amount of tannid.

8. The broad—leaved of Statice latifolia Smith has in its underground parts the largest amount of tannides. In some cases the percentage of tannides in its roots is equal to 23%.

The roots of Statice laxiflora (Boiss) Klok give about 22% of tannins.

The amount of tannides in the roots of Statice Gmelini Willd vary from 14—15% to 20%.

9. The question of the commercial use of the overground masses of kermek is not yet clear enough. It is necessary to pay more attention to it in further investigations.

10. The questions of the culture of kermeк and the protection of its natural thickets require a deep and thorough study.

## ЛИТЕРАТУРА.


1. **Вакулин Д. Я.**—Забытый дубитель. Сев. Кавказский Край № 5—6. 1927 года. Ростов н/Д.
2. **Гнамм Г.**—Дубильные вещества и дубильные материалы. Перев. Ленинград. 1927 года.
3. **Казакевич Л И.**—Экология корневых систем. Краткий отчет Отд. Прикл. Бот. Сарат. обл. с/х. Оп. Станц. за 1924 г.
4. **Казакевич Л. И.**—Кермеки Нижнего Поволжья. Оттиск из „Журнала Опытн. Агроном. Юго-Востока" т. VII, вып. 1, 1929 г.
5. **Казакевич Л. И.**—Дикорастущие лекарственные, питательные и технические растения Калмыцкой автономной области. Астрахань, 1929 г.
6. **Каримов А. С**—Дубильное растение кермек. Изд. Губземупр. и Кожсиндиката. Астрахань, 1928 г.
7. **Каримов А. С.**—Кермек, как дубильное растение. Наш Край № 9—10, Астрахань, 1926 года.
8. **Куницын А. Г.**—О кермеке, жидовиннике и др. дубильных растениях. „Нижнее Поволжье" № 11, ноябрь 1928 г.
9. **Кейльман А.**—Ресурсы натуральных дубильных материалов в Н.-В. Крае и перспективы их использования. „Нижнее Поволжье" № 9, Саратов 1928.
10. **Любименко В. Н.**—Лекарственные и дубильные растения Таврической губ. Изд. КЕПС. Ленингард, 1928 г.
11. **Поварнин Г.**—Русские дубильные материалы. Петербург, 1912 г.
12. **Садиков В. и Якимов П.**—Опыты получения высоко-доброкачественных экстрактов. Сборник работ лаборатории Иинститута Прикладной Химии. Вып. 6, 1927.
13. **Сухоруков К. Т.**—Содержание дубильных начал в некоторых растениях Нижне-Волжского Края. „Журнал Опытной Агрономии Ю.-В." Саратов, 1929.

## Виды кермеков, испытывавшихся в культуре.

Statice auriculaefolia Willd.
„ altaica
„ Armeria L.
„ Bungei Claus.
„ bellidifolia Golrn
„ caspia Willd
„ cordata
„ duriuscula Girard.
„ dictyoclada
„ densiflora
„ Dodartii Ger.
„ echioides L.
„ fasciculata Vent.
„ filicaulis Boiss.
„ Gmelini Willd.
„ globulariaefolia Desf.
„ latifolia Smith.
„ Limonium L.

Statice longiflora thunb.
„ Meyeri Boiss
„ membranacea Czern.
„ macrophylla
„ otolepis Schrenk.
„ oxylepis Boiss.
„ occidentalis Lloyd.
„ purpurea L.
„ pectinata Ait.
„ puberula Wieb.
„ sareptana Beck.
„ suffruticosa L.
„ sinuata L.
„ serotina Rchb.
„ tomentella Boiss.
„ virgata Willd.
„ Willdenowii Poir.
„ Suworowi Regel

Goniolimon (Statice) Besserianum Nym.
„ „ tataricum Boiss.
„ „ elatum Boiss.
„ „ Speciosum
„ „ Serbicum Vis.

---

*Приложение № 2.*

## Результаты химического анализа кермеков.

| №№ по пор. | Название растения. | ПРОИСХОЖДЕНИЕ. | Время сбора. | Фаза развития. | Диам. в см. у кор. шейки. | Части растен. | Влага. | С.О. | Р. | Т. | НТ. | Т/НТ. | Аналитики. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| 1 | Statice. Gmelini Willd. | Эльтон, среди пухлых солончак. (высок. уров.) | 30/X—29 | — | — | корни | 5,23 13% | 35,35 | 33,53 | 17,32 | 16,28 | 1,73 | |
| 2 | ” | ” | ” | — | — | корневища | 9,36 13% | 26,61 | 24,26 | 12,74 | 11,88 | 1,08 | З. М. Симонова Л. Я. Эртель. Э. Х. Гербер. |
| 3 | ” | Эльтон, пухл. сололонч. ср. уров. | 21/X—29 | — | — | корни | 9,86 13% | 34,98 | 29,80 | 14,74 | 15,06 | 0,98 | |
| 4 | ” | ” | ” | — | — | корневища | 8,77 13% | 29,49 | 23,43 | 8,50 | 14,93 | 0,54 | |
| 5 | ” | Эльтон, пухл. солонч. высок. уров. | ” | — | — | корни | 9,24 13% | 35,30 | 31,21 | 15,93 | 15,28 | 1,04 | |
| 6 | ” | ” | ” | — | — | корневища | 8,38 13% | 20,59 | 18,23 | 7,79 | 10,46 | 0,74 | |
| 7 | ” | Эльтон, мокрый солончак низ. ур. | 18/V—29 | — | — | корни | 8,32 13% | 31,55 | 30,31 | 14,03 | 15,72 | 0,71 | |
| 8 | ” | ” | ” | — | — | корневища | 8,30 13% | 31,26 | 27,48 | 15,16 | 12,27 | 1,23 | |
| 9 | ” | Эльтон, мокрый солончак ср. уров. | 21/X—29 | — | 1,2 | корни крупн. | 7,93 13% | 35,43 | 33,52 | 18,76 | 14,76 | 1,27 | |
| 10 | ” | ” | ” | — | — | корни мелк. | 7,57 13% | 35,56 | 34,09 | 18,28 | 15,81 | 1,15 | |
| 11 | ” | ” | ” | — | — | корневища | 6,81 13% | 27,78 | 23,37 | 15,38 | 11,99 | 1,28 | З. М. Симонова Л. Я. Эртель. Э. Х. Гербер. |
| 12 | ” | Эльтон, высок. уров. | 24/X—29 | — | 1,8 | корни крупн. | 7,23 13% | 32,84 | 31,02 | 17,09 | 13,93 | 1,23 | |
| 13 | ” | ” | ” | — | 0,5 | корни мелк. | 9,60 13% | 29,24 | 26,62 | 14,96 | 11,68 | 1,28 | |
| 14 | ” | ” | ” | — | — | корневища | 6,10 13% | 24,60 | 22,37 | 18,02 | 9,35 | 1,38 | |
| 15 | ” | Эльтон, мокрый солончак лугов. типа средн. уров. | 30/X—29 | — | 0,9 | корни крупн. | 8,15 13% | 36,61 | 35,15 | 20,83 | 14,32 | 1,45 | |
| 16 | ” | ” | ” | — | — | корни мелк. | 7,26 13% | 35,67 | 33,78 | 17,76 | 16,02 | 1,10 | |

| №№ по порядку. | Название растения. | ПРОИСХОЖДЕНИЕ. | Время сбора. | Фаза развития. | Диам. в см. у кор. шейки. | Части растен. | Влага. | С.О. | Р. | Т. | НТ. | Т/НТ. | Аналитики. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| 17 | Statice. Gmelini Willd. | Эльтон, мокрый солончак лугов. типа средн. уров. | 30/X—29 | — | — | корневища | 7,40 13% | 27,99 | 26,45 | 15,05 | 11,40 | 1,32 | |
| 18 | ,, | Эльтон, берег р. Б. Смороды, высок. уров. | 21/V—29 | — | — | общ. анализ | 13% | — | — | 15,49 | 8,37 | 1,80 | Е. Г. Клинг. |
| 19 | ,, | Эльтон, ср. уров. | 21/X—29 | — | — | ,, | 9,16 13% | — | — | 16,44 | 15,84 | 1,04 | З. М. Симонова. |
| 20 | ,, | Окрестн. оз. Эльтон | 5/XI—30 | — | — | корни | 4,5 13% | — | 28,08 | 12,15 | 15,93 | 0,762 | А. Г. Дружинина |
| 21 | ,, | ,, | ,, | — | — | корневища ниж. части | 5,2 13% | — | 26,67 | 14,61 | 12,05 | 1,213 | |
| 22 | ,, | ,, | ,, | — | — | корневища верх. части | 5,3 13% | — | 22,88 | 10,91 | 11,97 | 0,911 | |
| 23 | ,, | Участок размнож. № 240 Сарат. | V—30 | вег. | — | корни | 10,50 13% | — | 31,11 | 19,27 | 11,86 | 1,625 | |
| 24 | ,, | ,, | 6/X—30 | ,, | — | ,, | 6,9 13% | — | 32,35 | 19,18 | 12,87 | 1,545 | |
| 25 | ,, | ,, | ,, | ,, | — | корневища | 8,2 13% | — | 26,47 | 14,36 | 13,11 | 1,095 | |
| 26 | ,, | ,, | ,, | цвет | — | корни | 14 13% | — | 30,49 | 14,72 | 17,76 | 0,826 | |
| 27 | ,, | ,, | ,, | ,, | — | корневища | 12,8 13% | — | 23,15 | 10,07 | 13,08 | 0,818 | |
| 28 | ,, | Участок размнож. д. № 1 Сарат. | ,, | вег. | 1,0 | корни | 6,7 13% | — | 36,62 | 20,05 | 15,95 | 1,292 | |
| 29 | ,, | ,, | ,, | ,, | — | корневища | 7,5 13% | — | 32,22 | 15,64 | 16,58 | 0,944 | |
| 30 | Statice laxiflora (Boiss) Klok | С. Михайловское Калмобласть | 11/IX—29 | цвет | 0,8 | корни | 7,63 13% | 37,25 | 37,25 | 17,01 | 20,24 | 0,84 | З. М. Симонова. Л. Я. Эртель. Э. Х. Гербер. |
| 31 | ,, | ,, | ,, | ,, | — | корневища | 4,36 13% | 28,71 | 27,69 | 13,19 | 14,50 | 0,91 | |
| 32 | ,, | ,, | ,, | вег. | 1,0 | корни | 8,35 13% | 29,84 | 28,27 | 16,16 | 12,11 | 1,33 | |
| 33 | ,, | ,, | ,, | ,, | — | корневища | 9,55 13% | 23,57 | 22,79 | 9,30 | 13,49 | 0,69 | |

| №№ по порядку. | Название растения. | ПРОИСХОЖДЕНИЕ. | Время сбора. | Фаза развития. | Диам. в см. у корн. шейки. | Части растен. | Влага. | С О. | Р. | Т. | НТ. | Т/НТ. | Аналитики. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| 34 | Statice laxiflora (Boiss) Klok | С. Оленичево, Калмобласть, выс. ур. | 1/IX—29 | цвет | 1,5 | корни | 10,66 13% | 35,41 | 33,31 | 22,28 | 11,03 | 2,02 | З. М Симонова. Л. Я. Эртель. Э. Х. Гербер. |
| 35 | " | " | " | " | — | корневища | 6,23 13% | 26,94 | 25,97 | 16,78 | 9,19 | 1,82 | |
| 36 | " | " | " | вег. | — | корни | 6,42 13% | 33,75 | 30,02 | 19,53 | 10,49 | 1,86 | |
| 37 | " | " | " | " | — | корневища | 11,58 13% | 21,58 | 20,05 | 12,61 | 7,45 | 1,68 | |
| 38 | " | С. Янга-Аскер (Астрах. округ) | 10/VI—30 | " | — | корни | 11,5 13% | — | 26,91 | 15,61 | 11,30 | 1,383 | А. Г. Дружинина |
| 39 | " | " | " | " | — | корневища | 12,5 13% | — | 14,87 | 7,74 | 7,13 | 1,085 | |
| 40 | " | " | " | " | — | корни | 12,9 13% | — | 26,74 | 18,69 | 8,08 | 2,313 | |
| 41 | " | " | " | " | — | корневища | 9,3 13% | — | 12,27 | 5,06 | 7,21 | 0,702 | |
| 42 | " | С. Янга-Аскер ср. уров. | " | " | — | корни | 13% | — | 30,03 | 20,31 | 9,77 | 2,079 | |
| 43 | " | " | " | " | — | корневища | 14 13% | — | 11,86 | 6,96 | 4,90 | 1,420 | |
| 44 | " | Янга-Аскер, пересохш. ильмень | " | " | 3,5 | корни | 13,8 13% | — | 24,42 | 15,42 | 9,00 | 1,714 | |
| 45 | " | " | " | " | — | корневища | 13,8 13% | — | 10,90 | 7,69 | 3,21 | 2,395 | |
| 46 | Statice latifolia Smith | Элиста Калмобласть | 1/VI—29 | " | 2,2-2,5 | корни | 13% | — | — | 17,96 | 12,03 | 1,49 | Е. Г. Клинг. |
| 47 | " | " | " | " | 1,3 | корневища | 13% | — | — | 10,45 | 3,60 | 1,21 | |
| 48 | " | " | " | " | 2,5-3,5 | корни | 13% | — | — | 23,33 | 11,73 | 1,98 | |
| 49 | " | " | " | " | 1,5 2,5 | корневища | 13% | — | — | 15,62 | 9,08 | 1,73 | |
| 50 | " | " | 22 X—29 | " | 1,5 | корни | 13% | — | — | 17,[illegible] | 13,64 | 1,31 | |

| №№ по порядку. | Названия растения. | ПРОИСХОЖДЕНИЕ. | Время сбора. | Фаза развития. | Диам. в см. у корешейки. | Части растен. | Влага. | С.О. | Р. | Т. | НТ. | Т/НТ. | Аналитики. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| 51 | Statice latifolia Smith | Элиста, Калмобласть | 23/X—29 | — | 1,8 | корневища | 13% | — | — | 14,01 | 11,40 | 1,23 | Е. Г. Клинг. |
| 52 | ,, | ,, | ,, | — | 2,5—3 | корни | 13% | — | — | 17,47 | 17,63 | 0,93 | Е. Г. Клинг. |
| 53 | ,, | ,, | ,, | — | 1,8 | корневища | 13% | — | — | 15,04 | 11,90 | 1,27 | Е. Г. Клинг. |
| 54 | ,, | Окрестн. ст. Сарепта | 12/X—30 | — | 1,0 | корни | 12,9 13% | — | 28,20 | 17,31 | 10,88 | 1,591 | А. Г. Дружинина |
| 55 | ,, | ,, | ,, | — | 1,1 | корневища | 13% | — | 13,61 | 5,31 | 7,80 | 0,686 | А. Г. Дружинина |
| 56 | Statice tomentella Boiss | ,, | ,, | — | 1,4 | корни | 3,5 13% | — | 23,73 | 9,59 | 14,64 | 0,654 | А. Г. Дружинина |
| 57 | ,, | ,, | ,, | — | 1,4 | корневища | 6,7 13% | — | 18,06 | 7,09 | 10,92 | 0,664 | А. Г. Дружинина |
| 58 | Statice Gmelini Willd v. pubescens Klok . . . | Октябрьск город. Аткарск. район | VI—29 | — | — | общ. анализ | 13% | — | — | 10,45 | 8,43 | 1,23 | Е. Г. Клинг. |
| 59 | Statice elata Fisch | С. Анютино, б. Вольск. окр. | 29 VII -29 | вег. | 1,0 | корни | 11,6 13% | — | 28,29 | 16,13 | 12,62 | 1,277 | А. Г. Дружинина. |
| 60 | (goniolimon elatum Boiss) | ,, | ,, | ,, | — | корневища | 13% | — | 15,26 | 3,70 | 11,56 | 0,201 | А. Г. Дружинина. |
| 61 | ,, | ,, | ,, | цвет | 1,5 | корни | 11,8 13% | — | 23,35 | 14,07 | 9,28 | 1,516 | А. Г. Дружинина. |
| 62 | ,, | ,, | ,, | ,, | 1,5 | корневища | 12,1 13% | — | 14,57 | 6,79 | 7,78 | 0,872 | А. Г. Дружинина. |
| 63 | ,, | ,, | ,, | ,, | — | листья | 11,9 13% | — | 30,75 | 6,78 | 23,47 | 0,282 | А. Г. Дружинина. |
| 64 | Statice Gmelini Willd (двухл.) | Участок размножен. № 240 | 6 X—30 | вег. | — | листья | 12,6 13% | — | 33,08 | 6,75 | 26,33 | 0,256 | А. Г. Дружинина. |
| 65 | Statice Gmelini Willd. (однол.) | Участок размножен. № 1 | ,, | ,, | — | листья | 9,6 13% | — | 28,32 | 3,68 | 24,64 | 0,149 | А. Г. Дружинина. |

*Кирьянов А. П.*

# ПОДЗЕМНЫЕ ЧАСТИ КЕРМЕКА СОЛОНЧАКОВОГО.

Растущая с каждым годом потребность в дубильном сырье ставит на повестку дня вопрос о дальнейшем увеличении заготовок дикорастущих дубильных растений, в частности заготовку корней кермеков.

Работами ряда авторов (Жукова, Казакевич и др.) неоднократно высказывалась мысль, что естественные заросли кермеков удовлетворить полностью потребность местной кожевенной промышленности не могут и что сейчас вполне назрела необходимость кардинального разрешения вопроса дальнейшего повышения запасов дубильного сырья. По отношению к кермекам это может быть выражено ввиде необходимости отыскания новых и патронирование уже известных и эксплоатируемых в настоящее время естественных зарослей, т. е. постепенный переход к культуре кермеков. Введение в культуру кермеков без знания биологических и экологических особенностей наиболее интересных для промышленности видов весьма затруднительно, так как приходится вести работу на „авось" без научного прогноза.

Кабинетом Новых Культур б. Института Засухи, ныне Поволжской Зональной Станцией Лекарственных и Ароматических Растений, вопросам экологии кермеков предполагалось уделить достаточное внимание, но отсутствие сил и средств не позволило широко развернуть эту работу, почему пришлось ограничиться только изучением подземных частей кермека солончакового (Statice Gmelini Willd).

В естественных условиях кермек солончаковый встречается только по берегам сильно засоленных степных озер и речек, как напр., оз. Эльтон с системой речек в него впадающих.

В приэльтонской котловине кермеком солончаковым заняты такие места, где грунтовая вода находится на глубине не более 2—2,5 метров, хотя в работе Казакевича для Statice Gmelini Willd указаны случаи залегания грунтовых вод на глубине 4-х метров.

Если в естественных условиях местообитания кермека солончакового для его развития необходимо неглубокое залегание грунтовых вод, то в условиях более влажного климата эта необходимость исключается, что хорошо доказывается опытными посевами под Саратовом на полях Зональной Станции, где грунтовые воды находятся на глубине 10—15 метров. Различие этих двух местообитаний кермека солончакового заключалось, конечно, не только в глубине грунтовых вод, но также и в сочетании других экологических факторов. Такое сочетание факторов, можно полагать, оказало не малое влияние на габитус подземных частей кермека. По характеру происшедших изменений, при сопоставлении их с внешними факторами, можно судить о пластичности подземных частей кермека, как аппарата по усвоению воды и питательных веществ.

Только что высказанное положение послужило рабочей гипотезой, на которой и было построено изучение подземных частей кермека солончакового.

Методика исследования, в целях экономии времени, была значительно упрощена и заключалась в откапывании подземных частей траншейным методом с зарисовкой характера их распространения и одновременным учетом среды, для чего подробно описывался почвенный разрез и брались образцы почв для анализа.

Таких траншей было сделано в естественных условиях местообитания в приэльтонской котловине на реке Смороде 4 шт. и кроме этого в условиях Саратова, на опытном участке Станции 6 разрезов.

Прежде чем приступить к изложению полученных результатов, необходимо остановить внимание на общей характеристике каждого местообитания. Такое введение значительно облегчит работу в дальнейшем.

Соленое озеро Эльтон расположено в засушливой зоне Нижне-Волжского Края и, по образному выражению некоторых авторов, является типичным уголком полупустыни. В действительности окр. оз. Эльтон оправдывают присвоенное им выше название, что легко иллюстрировать несколькими данными. напр.: среднее годовое количество осадков в среднем за 9 последних лет равно 273 мм., причем, в течение 5-ти летних месяцев осадков выпадает больше половины. Такое распределение осадков нельзя считать удовлетворительным, так как ценность этих осадков, по сравнению с зимними, в несколько раз ниже, по причине большой сухости воздуха. Относительная влажность воздуха в течение этих же месяцев в среднем ниже 50%. Если при этом учесть интенсивность солнечного сияния и частые суховеи, то общая картина засушливости края станет еще полней и будет вполне понятно летнее замирание жизни по всей степи.

Исключением из общего порядка являются места с избыточным увлажнением (долины рек, прибрежные зоны озер), где жизнь не замирает в течение всего вегетационного периода и растения развиваются более или менее нормально.

Кермек солончаковый (Statice Gmelini Willd) в естественных условиях встречается только в местах с избыточным увлажнением.

В изученном районе, в прибрежной зоне озера Эльтон, между реками Б. Сморода и Карантинная, впадающими в это же озеро, соответственно удалению от береговой линии, а в связи с этим изменению глубины залегания грунтовых вод, может быть установлено три уровня—высокий, средний и низкий, расположенных более или менее параллельно береговой линии.

Для низкого уровня характерно неглубокое залегание грунтовых вод, не выше 1 метра. Ведущими растениями этого уровня являются различного рода солянки, в первую очередь солерос Salicornia herbacea. Кермек солончаковый в низком уровне встречается ввиде исключения.

Средний уровень, глубина залегания грунтовых вод от 1 до 2 метров. Основными растениями этого уровня являются Atriplex verruciferum M. B., Artemisia Salina Schult, Suaeda maritima, Statice Gmelini Willd и др.

Последний встречается как в ассоциациях с 3-мя первыми растениями, так и в виде чистых зарослей.

К высокому уровню отнесены участки с почвами, переходными к пухлым солончакам и пухлые солончаки. Грунтовые воды в этом случае залегают глубже двух метров.

Здесь еще можно встретить растения среднего уровня, но они обычно вытесняются растениями пухлых солончаков.

В двух последних уровнях были заложены 4 траншеи по 2 в каждом уровне.




Рис. 1. Схема распространения подземных частей кермека солончакового (Statice Gmelini Willd). Эльтон р. Бол. Сморода.




Рис. 2. Схема распространения подземных частей кермека солончакового (Statice Gmelini Willd). Эльтон р. Бол. Сморода.

В среднем уровне заложены были траншеи №№ 1 и 2.

Траншея № 1 заложена в прибрежной полосе оз. Эльтон, на расстоянии не менее 1 клм. от береговой линии, среди ассоциаций солончаковой полыни. На север от траншеи, в 15-ти метрах, лежит пятно мокрых солончаков, лишенных растительного покрова.

В состав ассоциаций входят (в порядке обилия):

1. Полынь солончаковая. (Artemisia salina Schuld).
2. Кермек солончаковый. (Statice Gmelini Willd).

3. Тростник (Phragmites communis L) в виде отдельных сильно угнетенных вегетативных побегов и некотор. другие растения.

Описание почвенного разреза.

0—6 Темно-каштановый с большим количеством корней и остатков мертвых растений. С 10% HCl не вскипает. Влажный.

6—16 Каштановый. Намечается столбчатая структура. С 10% HCl вскипает слабо в отдельных участках. Влажный слабо.

16—30 Каштановый. Структура столбчатая, развита несколько лучше чем в предыдущем слое. На структурных отдельностях белый налет солей. С 10% HCl вскипает слабо. Влажный.

30—60 Шоколадный, с увеличивающимися книзу светло-серым оттенком. Структура мелкокомковатая. С 10% Hcl не вскипает. Влажный.

60—75 Светло-шоколадный. Включения белоглазка, увеличивающаяся книзу. Структура мелкокомковатая. Слабо вскипает.

75—83 Шоколадный, глинистый. Включений белоглазки. мало. Вскипание с 10% HCl слабое. Сильно влажный.

83—100 Переходный с явными признаками заболоченности. Глинистый.

100—120 Заболоченность значительно возрастает. В общий шоколадный слой вкраплены серые, голубые и ржаво-железистые пятна.

120—155 Голубовато-синие глины с большим количеством ржаво-железистых включений.

155 Грунтовая вода.

*Таблица № 1.*

Результаты химического анализа почв. разреза № 1.

(Водная вытяжка).

| Глубина в см. | PH | Общая щелочность | % содер. сухого остатка | Cl | % Содержан. $SO_3$ | Аналитик |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0—6 | 7 | 0,1279 | 2,0320 | 0,4481 | 0,1668 | |
| 6—16 | 7,6 | 0,1503 | 1,3760 | 0,2727 | 0,1532 | |
| 16—30 | 7,6 | 0,1440 | 1,4128 | 0,2727 | 0,2980 | |
| 30—60 | 7,4 | 0,1571 | 0,8240 | 0,1520 | 0,0950 | |
| 60—75 | 7,4 | 0,1415 | 0,6240 | 0,0995 | 0,1125 | |
| 75—83 | 7,6 | 0,1294 | 0,4304 | 0,0754 | 0,0538 | А. А. Щипакина |
| 83—100 | 7,2 | 0,1171 | 0,3824 | 0,0927 | 0,0588 | |
| 100—120 | 7,2 | 0,1015 | 0,4128 | 0,0888 | 0.0664 | |
| 120—155 | 7,6 | 0,1156 | 0,3880 | 0,0553 | 0,0549 | |

Приведенные данные о почвенном разрезе говорят о переходном от солончаков к солонцам типе почв. Судя только по характеру распределения солей по слоям почвы разрез должно отнести к типу мокрых солончаков хлоридно-сульфатной группы, в то же время в

морфологическом описании имеются прямые указания на структуру что характеризует эти почвы как столбчатые солонцы.

В этой траншее были извлечены корни нескольких растений различных по возрасту. Корни почти у всех растений проникли на одну и ту же глубину—130 см. у молодого и 140 см. у старого растений. Если в глубине проникновения корней особого различия не наблюдается, то в ответвленности имеется некоторое различие. У наиболее старого растения (см. левое растение чертеж № 1) ясно видны хорошо развитые боковые корни 1-го порядка, которые в свою очередь дают ответвления следующих порядков (второй и третий). У более молодых растений боковые корни 1-го порядка развиты слабее и количество их ограничено, но постепенно увеличивается с возрастом. На основании этого материала можно сделать вывод, что кермек в начале развивает главный корень, а затем боковые. Ветвление корней наблюдается в определенных слоях, начиная с глубины 30 см. до 130 см., т. е. растением совершенно не используются 3 верхних слоя (горизонт А), наиболее засоленных, по сравнению с глубоколежащими слоями.

Вторая траншея была заложена также далеко от береговой линии оз. Эльтон, как и первая, но с той разницей, что ведущим растением в ассоциации являлось Atriplex verruciferum MB следующими в порядке обилия Statice Gmelini Willd, Suaeda linifolia, Artemisia salina, Statice caspia и друг.

Описание разреза № 2.

0—6 Темно-каштановый с белым налетом солей. Рыхлый, в нижней части слоя закладываются вертикальные трещины. С 10% HCl вскипает. Включения: много корней.

6—12 Темно-каштановый, большое количество карбонатов делает этот слой более светлым, чем предыдущий. Трещины проходят через весь слой. Количество корней меньше, чем в верхнем горизонте. С 10% HCl вскипает бурно.

12—30 Каштановый. Карбонатные включения в большом количестве.

*Таблица № 2.*

Результаты химического анализа водной вытяжки. Траншея № 2.

| Глубина в см. | PH | Общая щелочн. | % содерж. сухого остатка | % содерж. Cl | % содерж. $SO_3$ | Аналитик |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0—6 | 8,4 | 0,3144 | 2,3152 | 0,5945 | 0,3106 | |
| 6—12 | 7,8 | 0,1854 | 2,5984 | 0,6604 | 0,3997 | |
| 12—30 | 8,2 | 0,1884 | 1,4832 | 0,4241 | 0,1775 | |
| 30—64 | 7,2 | 0,0996 | 0,9044 | 0,3045 | 0,0930 | А. А. Щипакина |
| 64—80 | 7,4 | 0,0575 | 0,7760 | 0,2330 | 0,1630 | |
| 80—115 | 7 | 0,0820 | 0,5184 | 0,1386 | 0,0771 | |
| 115—136 | 7,4 | 0,0937 | 0,3680 | 0,0497 | 0,0549 | |
| 136—180 | 7 | 0,1093 | 0,3520 | 0,0358 | 0,0510 | |

Трещины проходят через весь слой. Структура зернистая С 10% HCl вскипает бурно.

30—64 Светло-серый. В верхней части темнее, чем в нижней. Структура мелкокомковатая. С 10% HCl вскипает бурно.

64—80 Светло-серый. Сплошь карбонатный. Вскипает бурно.
80—115 Светло-серый. Переходный к подстилающему, книзу возрастает количество глинистых частиц.
С 10% HCl вскипает бурно.
115—136 Голубоватый, глинистый, неоднородный с включением светлых ржаво-железистых пятен. С 10% HCl вскипает.
136—180 Голубая глина.
180 За ночь натекла грунтовая вода.

Характер распределения солей по слоям почвенного разреза также, как и в предыдущем разрезе, дает право отнести эти почвы к типу мокрых солончаков хлоридно сульфатной группы. По морфологическим признакам разрез близок к типу мокрых солончаков, так как никакой определенной структуры не имеется.

Судя по ряду извлеченных в данной траншее растений в схеме распространения подземных частей кермека солончакового наблюдаются определенные, характерные для этой траншеи, изменения, а именно:

1) Отход боковых корней 1-го порядка начинается на глубине 70 см. в переходном от чисто карбонатого слоя к глинистому, слою.

2) При переходе к глинистому слою на глубине 120 см. легко наблюдать массовое отмирание боковых корней 1-го порядка (см. черт. №№ 2 и 3).

3) Глинистый слой легко может быть пробуравлен корнями кермека, что хорошо видно на чертеже № 2, где молодые корни (образования настоящего вегетационного периода) легко проникли через всю толщу глинистого слоя, с хорошо выраженными признаками заболоченности.

Только что сказанное дает основание предполагать наличие колебаний в изменении глубины залегания грунтовых вод. Подпор грунтовых вод создает чрезмерную влажность и условия, в которых корни кермека не могут развиваться нормально и отмирают. Под'ем уровня грунтовых вод происходит до определенной высоты и достигает слоя 115—136, глубже которого боковые корни 1-го порядка не проникают у всех изученных экземпляров.

Прежде чем перейти к изложению материала, по высокому уровню, необходимо подчеркнуть некоторые общие, для среднего уровня, черты:

а) Почвы среднего уровня относятся к типу мокрых солончаков хлоридо-сульфатной группы, с некоторыми признаками наличия структуры.

б) Реакция почв щелочная и колеблется в пределах 7—8,2.

в) Корни проникают только до тех слоев, влажность которых не превышает определенных размеров. Чрезмерное увлажение влечет отмирание корней.

В высоком уровне было заложено также две траншеи—№№ 3 и 4.

Траншея № 3 была заложена на склоне, между большой куртинкой Atriplex verruciferum L с одной стороны и ассоциацией солончаковой полыни и кермека солончакового с другой.

Во время работы, в части траншеи, приближающейся к Atriplex verruciferum L, выступила грунтовая вода, на глубине 175 см., чего не было заметно в течение двух дней под ассоциацией из солончаковой полыни и кермека, несмотря на большую влажность нижних слоев разреза.

Описание почвенного разреза:

0— 13 Светло-бурый, пылеватый. Много корней эфимеров. С 10% HCl вскипает.

13— 30 Бурый, переходный к шоколадному, более плотный. Трещиноватый. С 10% HCl вскипает.

30— 40 Шоколадный, крупно-глыбистый, рассыпающийся на мелкокомковатые отдельности. С 10% HCl не вскипает.

40— 60 Шоколадный, крупно-глыбистый, рассыпающийся на мелкокомковатые отдельности. Включения розового цвета. С 10% HCl не вскипает.

60— 80 Светло-шоколадный. Плотный. Глыбистый. С 10% HCl вскипает слабо.

80—110 Бурый, мелко-зернистый. Плотный. С 10% HCl вскипает.

110—120 Бурый с сероватым оттенком, мелкозернистый. С 10% HCl вскипает.

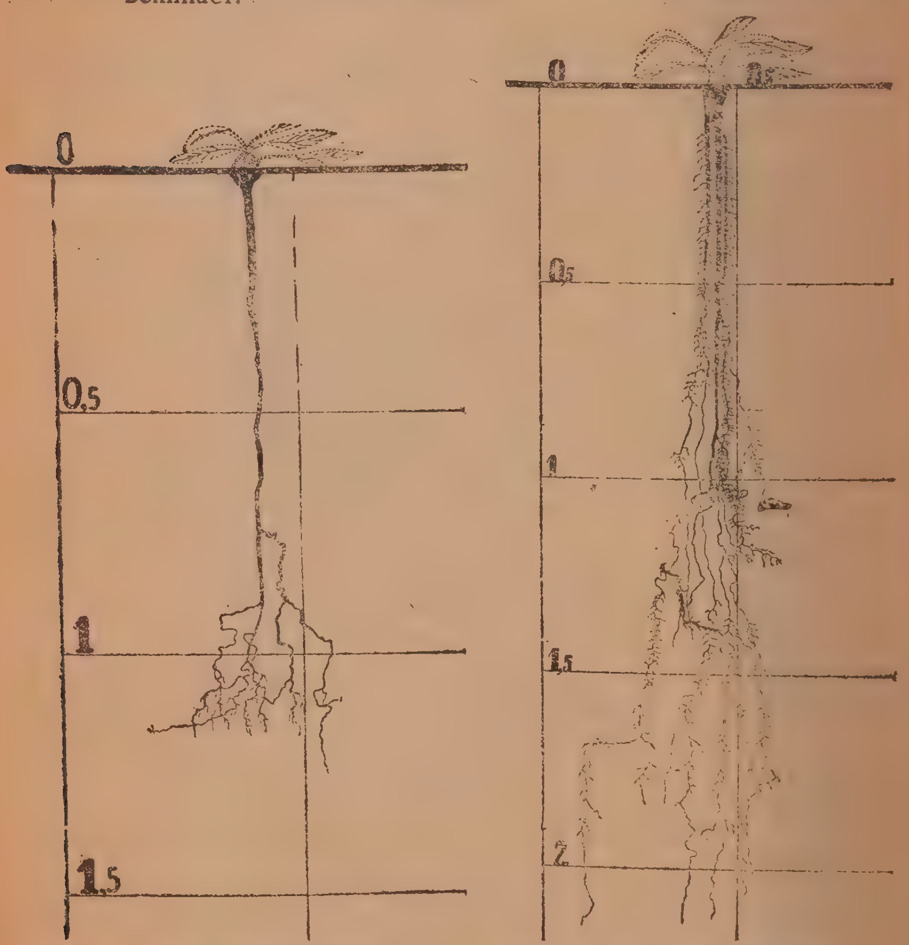



Рис. 3. Схема распространения подземных частей кермека солончакового (Statice Gmelini Willd). Эльтон р. Бол. Смородa.

Рис. 4. Схема распространения подземных частей кермека солончакового (Statice Gmelini Willd). Эльтон р. Бол. Смородa.

120—130 Бурый, с сероватым оттенком. Включения. вкрапление темно-коричневатого цвета. Бесструктурный,

130—140 Переходный. Плотный. Цвет темно-бурый с голубым оттенком, который с понижением становится более интенсивным. С 10% HCl вскипает.

140—19 Голубая глина с включением ржаво-железистых пятен.
190 Грунтовая вода.

*Таблица № 3.*

Результаты химического анализа разреза № 3.
(Водяная вытяжка).

| Глубина в см. | PH | Общая щелочн. | % содерж. сухого остатка | % содерж. Cl | % содерж. So3 | Аналитик |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 13—28 | 6,8 | 0,0390 | 1,0440 | 0,1749 | 0,0818 | |
| 28—42 | 6,8 | 0,0791 | 0,8944 | 0,2157 | 0,2165 | |
| 42—60 | 7,2 | 0,1054 | 0,8224 | 0,2224 | 0,1468 | |
| 60—80 | 7,8 | 0,1737 | 0,8610 | 0,1928 | 0,1062 | |
| 80—110 | 8,2 | 0,18,08 | 0,4240 | 0,0721 | 0,0222 | А. А. Щипакина |
| 110—120 | 7,2 | 0,1415 | 0,2720 | 0,0140 | | |
| 120—130 | 7,2 | 0,1430 | 0,2592 | 0,0156 | 0,0198 | |
| 130—140 | 7 | 0,0849 | 0,2560 | 0,0098 | 0,0015 | |

Данные химического анализа водной вытяжки, особенно содержание хлоридов и сульфатов, по слоям показывают уменьшение количества солей в верхних слоях (к сожалению отсутствуют данные по поверхностному слою) и увеличение солей в 3, 4 и 5 слоях, т. е. тех, слоях, которые могут быть отнесены к горизонту В.

Такое распределение солей в почве характерно для солонцов.

Морфологическое описание подтверждает химический анализ, в разрезе легко выделить потемневший (шоколадный) горизонт В. (30—80 см.). Таким образом данный разрез по ряду признаков приближается к типу солонцов, но неглубокое залегание грунтовых вод придало этому разрезу своеобразие.

Извлечение подземных частей кермека солончакового показало, что основная масса ответвлений—1-го порядка (проводящие) отходит в горизонте В. (30—80 см.). Ответвления 1-го и 2-го порядка (питающие) распределены почти по всей толще, за исключением горизонта А. Такое распределение питающих *) корней показывает, что засоленность в 0,25% Cl и 0,2% по So3 не оказывает губительного действия на абсорбаппарат кермека солончакового. (См. рис. 4.)

Глубина проникновения корней максимум 160 см. на глубине 140 см., большинство корней задерживается в развитии, по причине излишнего увлажнения и связанной с этим заболоченности почвы.

Последняя траншея, четвертая по счету, заложена в ассоциации солончаковой полыни. Кроме солончаковой полыни в состав ассоциаций входят: Suaeda physophora Pall, Atropis distans Griesb, Agropyron **) repens P. B., Agropyron prostratum Pall, Atriples verruciferum MB, Nitraria Schoeoberi L., Atriplex laciniatum, Statice Gmelini Willd и др.

*) Питающими считаем те корни, у которых корневыми волосками покрыто не менее 50% длины корня.

**) Argropyron—Agropyrum.

Описание почвенного разреза:

0—26 Светло-бурый, бесструктурный с белыми карбонатными включениями, рыхлый. С 10% HCl вскипает бурно.

26—46 Бурый, бесструктурный, с 10% HCl вскипает бурно.

46—61 Бурый, бесструктурный. Через 3 часа после того как траншея была вырыта, на поверхности этого слоя выступили соли. С 10% HCl вскипает бурно.

61—78 Темно-бурый. На поверхности выступили соли. Структура комковатая, выражена очень слабо. С 10% HCl вскипает бурно.

78—102 Цвет ржавого железа. Масса включений—конкреции ржаво-железистого цвета. Рыхлый. С 10% HCl вскипает бурно.

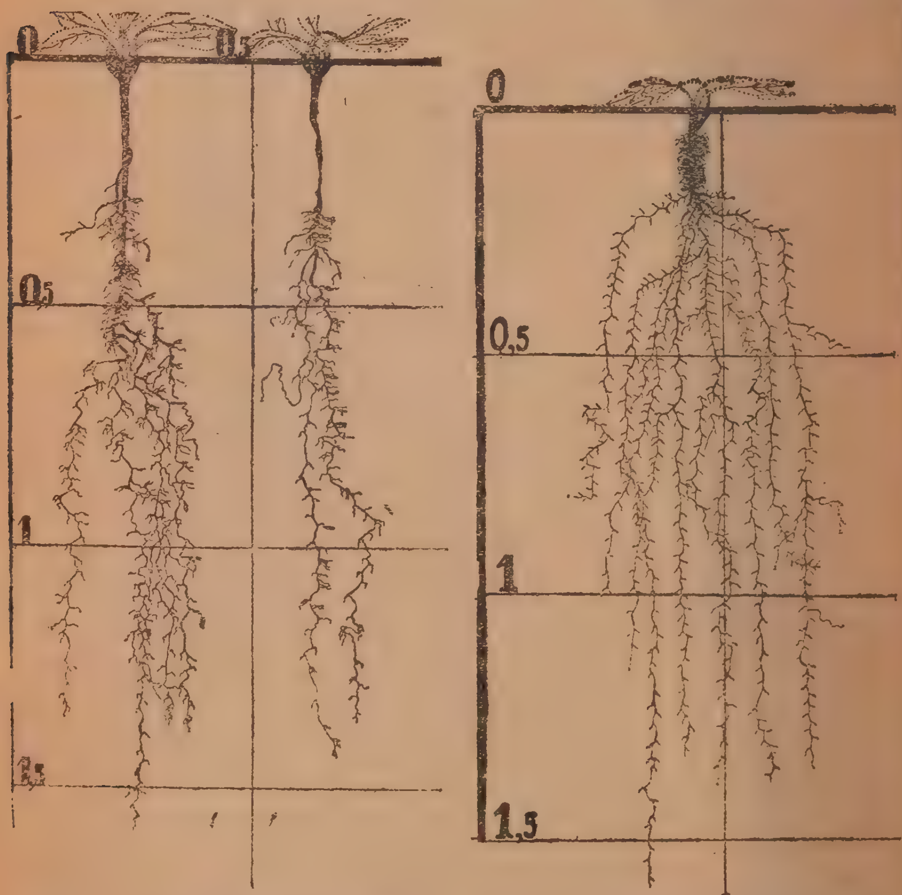



**Рис. 5.** Схема распространения подземных частей кермека солончакового (Statice Gmelini Willd).

**Рис. 6.** Схема распространения подземных частей кермека солончакового (Statice Gmelini Willd). Саратов к стр. 127.

102—112 Цвет ржавого железа, с слегка голубоватым оттенком. Плотен. Включения щебенка. С 10% HCl вскипает.

112—140 Красновато-бурый глинистый слой. С массой включений уплотненных глинистых масс, с большим количеством темно-коричневых вкраплений. Вскипание с 10% HCl слабое.

140—150 Светло-бурый, с сероватым оттенком, глинистый; вскипание с 10% HCl слабое и не по всему слою.

150—230 Голубой, глинистый с включениями ржаво-железистых прослоек с HCl не вскипает.

250 Грунтовая вода.

*Таблица № 4.*

Результаты химического анализа почвы разреза № 4.
(Водная вытяжка).

| Глубина в см. | PH | Общая щелочность | % содерж. сухого остатка | % содерж. Cl | % содерж. $SO_3$ | Аналитик |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0—26 | 6,6 | 0,0185 | 1,9[illegible]60 | 0,1319 | 0,8874 | |
| 26—48 | 6,6 | 0,0166 | 2,6256 | 0,1821 | 1,1174 | |
| 48—61 | 6,4 | 0,0127 | 2,0016 | 0,1587 | 0,2626 | |
| 61—78 | 6,8 | 0,0137 | 2,1880 | 0,1972 | 0,1427 | Щипакина А. А. |
| 78—102 | 6,8 | 0,0820 | 1,8064 | 0,4157 | 0,5504 | |
| 102—112 | 8,0 | 0,1359 | 0,6048 | 0,1196 | 0,1199 | |
| 112—132 | 7,4 | 0,1260 | 0,9824 | 0,2090 | 0,0982 | |
| 132—150 | 7,6 | 0,1070 | 0,7456 | 0,1576 | 0,1600 | |
| 150—160 | 7,2 | 0,0996 | 0,7600 | 0,1332 | 0,1170 | |
| 160—180 | 7,6 | 0,1167 | 0,5360 | 0,1140 | 0,1098 | |

Судя по данным анализа водной вытяжки процессы в почве идут по двум направлениям: с одной стороны можно наблюдать уменьшение концентраций солей в верхнем слое—признак солонцов, с другой—увеличение сульфатов за счет хлоридов в верхних слоях,—признак пухлых солончаков. Морфологическое описание также носит следы двойственного процесса. Наиболее ярко выражена разрыхленность верхнего слоя (пухлый солончак) и очень слабо выражена структурность (солонец). На основании всего сказанного почву данной траншеи можно охарактеризовать как переходную от мокрых солончаков к пухлым, с одновременным процессом, в данное время выраженным слабо, перехода к солонцам.

Подземные части кермека солончакового в этой траншее проникают на глубину 210—220 см., при чем ярко выражена установка на глубину, т. к. только в глубоких слоях почвы, где достаточно влаги, наблюдается увеличение диаметра бокового простирания, т. е. боковые корни отходят в стороны от главного, а не идут параллельно ему. (См. чертеж № 5).

Ветвление начинается на глубине свыше 50 см.

На корнях кермека в этой траншее лучше, чем в других, выражены явления образования временных корней. Ранней весной на старых корнях из особых наростов появляется по несколько штук корней из каждого нароста. Корни эти быстро достигают длины 4-х и более см., потом замедляют и в начале лета со-

вершенно прекращают рост, с этого момента начинается их постепенное отмирание. Отмирание идет тем быстрей, чем суше почва. Назначение этих корней ограничивается использованием весенней влаги поверхностных слоев почвы.

Заложенные в высоком уровне почвенные разрезы дают основание сделать заключение, что почвы высокого уровня отличаются от среднего уровня не только по глубине залегания грунтовых вод, но также и по ряду других признаков:

1) В высоком уровне выражена тенденция перехода к солонцовому типу и к типу пухлых солончаков.

2) Соответственно изменилась концентрация водородных ионов в верхних слоях почв. Если в среднем уровне PH колебалась в пределе 7—8, 4, то в высоком уровне равнялась 6. 6 и 7, т. е. намечается определенный сдвиг в сторону увеличения кислотности верхних слоев.

В наиболее глубоких слоях всех разрезов концентрация водородных ионов более постоянна, колеблясь около 7,2.

Подводя итог всему сказанному по среднему и высокому уровням, необходимо остановиться на двух основных вопросах: 1) влияние влажности почв на характер распространения подземных частей и 2) влияние засоленности почв на развитие растения.

Влажность почв, в условиях полупустыни, является определяющим фактором в характере распространения подземных частей многолетних. Растения полупустыни, испаряющие в течение дня громадное количество воды, должны как то восстановить равновесие, для этого необходимо развитие мощного абсорбаппарата, погруженного в слой с постоянными водными запасами. Такие слои обычно лежат на значительной глубине, почему у большинства растений области полупустыни корни уходят на значительную глубину, что неоднократно отмечалось рядом авторов, в том числе Казакевичем, для Юго Востока.

Схема распространения корневой системы кермека солончакового построена по этому же принципу. При чем, наблюдается определенная зависимость от глубины залегания грунтовых вод.

Данные таблицы № 5 с достаточной полнотой иллюстрируют эту зависимость:

*Таблица № 5.*

| Глубина залегания грунтовых вод в см. | Глубина проникновения корней в см. | Боковое простирание (диам. в см.). |
|---|---|---|
| 155 | 145 | 45 |
| 190 | 170 | 40 |
| 220 | 210 | 40 |
| 250 | 215 | 50 |

Чем глубже залегание грунтовых вод, тем глубже проникают корни. При сравнении данных по боковому простиранию корней никакой связи с глубиной проникновения не наблюдается, размер диаметра бокового простирания корней колеблется в пределе 40—50 см. вне зависимости от глубины грунтовых вод и глубины проникновения корней. Получается впечатление, что величина бокового простирания—

стабильна, т. е. развитие корневой системы происходит только в одном направлении—вертикально в глубину.

Такая схема распространения корней кермека указывает на наличие стремления поместить усвояющие части в влажных слоях почвы. Однако, для нормального развития корней кермека, необходима определенная влажность почвенного слоя. Избыточная влажность, также, как и чрезмерная сухость почвенных слоев, влечет отмирание корней. Примерами сказанного могут служить: отмирание корней в разрезе № 2 в связи с временным избыточным увлажнением и отмирание в начале лета временных корней (разрез № 3) в связи с иссушением почвы.

Если для кермека солончакового влажность является определяющим фактором, влияние которого легко обнаружить при изучении подземных частей растения, то вопрос влияния солевого режима решить гораздо труднее. Произведенные анализы водной вытяжки почв показали:

1) большую засоленность почв вообще и рабочей зоны в частности;

2) большую амплитуду в колебании содержания хлористых и сернокислых солей в рабочей зоне (см. табл. № 6) и что,

3) реакция рабочих зон (зон всасывания) или нейтральная, или слабо щелочная.

*Таблица № 6.*

| №№ границ | Глубина слоя | PH | % содерж. сух. ост. | % содерж. Cl | % содерж. $SO_3$ | Уровень грунтов вод в см. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 120—155 | 7,6 | 0,3880 | 0,0553 | 0,0549 | 155 |
| 2 | 136—180 | 7 | 0,5520 | 0,0358 | 0,0510 | 220 |
| 3 | 130—140 | 7 | 0,2560 | 0,0098 | 0,0015 | 190 |
| 4 | 160—180 | 7,6 | 0,5360 | 0,1140 | 0,1098 | 250 |

На основании всего сказанного можно считать, что корневая система кермека солончакового способна выдерживать значительное повышение концентраций хлористых и сернокислых солей.

Как уже отмечалось выше, подземные части кермека солончакового изучались не только в естественном местообитании, но и в условиях культуры на опытном поле Зонстанции в гор. Саратове.

Второе местонахождение значительно отличается от первого, как в климатическом, так и почвенном отношениях.

Климат окр. Саратова отличается от климата Эльтона увеличенной влажностью воздуха, увеличением количества осадков и уменьшением испарительной способности, т. е. климат Саратова влажнее и прохладнее, чем Эльтона (см. табл. № 7 на стр. 126).

В почвенном отношении наблюдается также большое различие; главнейшими типами почв окрестностей Саратова считаются южные черноземы и темно-каштановые почвы, которые, безусловно, отличаются от мокрых и пухлых солончаков местообитания кермека солончакового по ряду признаков: засоленность, водоснабжение, механический состав, содержание гумуса, физические свойства и т. д. (см. табл. № 8)

*Таблица № 7.*

Метеорологические данные.

| Пункт | Среднее годовое колич. осадков в | % относит. влажности воздуха в теч. 4-х летн. м-цев | Температура | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Средн за 4-летн. м-ца | Максимум средн. за июль м-ц | Минимум за февр. м-ц |
| Эльтон | 273 | 49% | 22,4 | 25,0<br>июль | 12,1<br>январь |
| Саратов | 396 | 57% | 20,8 | 23,7 | 11,6 |

*Примечание:* 1) Летними месяцами считаем: май, июнь, июль и август.

*Таблица № 8.*

| Содержание | Солончаки | Южный чернозем |
|---|---|---|
| Сухого остатка | 0,05 до 2,6% | Не выше 0,05% |
| Cl | до 0,45% | „ „ 0,0007% |
| $SO_3$ | до 1,1% | „ „ 0,006% |
| PH | 7,2 | 7,2 |
| Гумус | Иногда окрашен слой 0—1 см.<br>Содержание гумуса незначительно. | Верхний слой содер. до 5% гумуса<br>% гумуса постепенно падает с углублением<br>Мощность окрашенного слоя 60—70 см. |
| Влажность | Близость грунтовых вод создает неравномерное смачивание<br>Нижние слои заболочены | Грунтовые воды отсутствуют. Увлажнение только атмосферными осадками |

Из таблицы № 8 видно, что различие в почвенных условиях этих двух пунктов весьма существенно. На этом основании можно было предполагать, что характер распространения корней в условиях культуры значительно отличается от характера распространения в условиях Эльтона. Путем сопоставления отдельных почвенных условий в этих двух пунктах, при параллельном сравнении схем распространения корней, предполагалось выявить степень и характер воздействия отдельных почвенных факторов.

К сожалению в стройную систему влияния почвенных факторов вклинивался еще один, значительно затемнявший картину—это способ разведения. В естественных условиях кермек развивается из самосева, образуя в первые недели своего развития мощный главный корень. В условиях культуры долгое время не удавалось получить всхо-

дов при посеве в грунт (за последнее время найден способ размножения путем высева в грунт), поэтому весь изученный материал был или пересажен отрезками корней, привезенными из естественного местообитания, или путем разведения в парниках с последующей пересадкой в грунт. В обоих случаях корни сильно видоизменялись. В основном видоизменение корней кермек заключалось в отмирании главного корня и усиленном развитии боковых.

Такое строение несколько напоминает тип кистекорневых (см. рис. № 6 и 7).

Однако, несмотря на это затруднение, удалось выявить ряд существенных отличий, о чем будет сказано ниже.

На опытных участках Станции в разное время для изучения подземных частей кермека солончакового было заложено шесть траншей и извлечено 18 растений.

По внешним признакам схемы распространения подземных частей довольно близки друг к другу. У всех растений сильно развиты боковые корни и совершенно отсутствует, или очень слабо развит, главный корень. В случаях посадки отрезками корней сохраняется посаженный отрезок, от которого во всех направлениях под углом в 45—60° к вертикали отходят боковые корни в количестве от 7 до 20 шт. Последние затем более или менее круто изгибаясь уходят в глубину. Эта же картина повторяется и в случаях посадки рассадой, с той только разницей, что главный корень несколько длинней и изогнут в различных направлениях при пересадке.

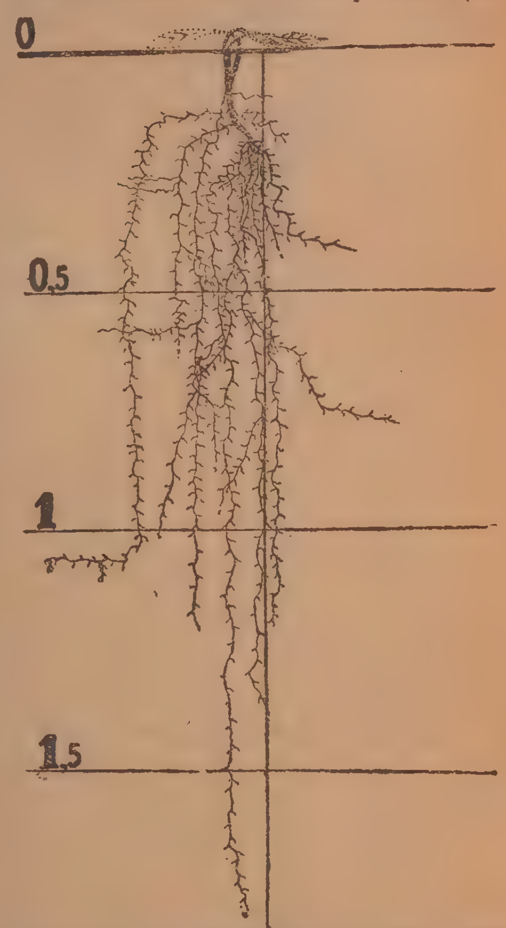


Рис. 7. Схема распространения подземных частей кермека солончакового. (Statice Gmelini Willd). Саратов

Пересаженные и укоренившиеся растения в течение первого и второго года развиваются довольно быстро, достигая в течение первых двух лет глубины 140 см. при боковом простирании 45 см.; в течение третьего года прирост в глубину замедляется. Прирост в глубину за летний период равен в среднем 40 см. Если скорость прироста в глубину на третьем году уменьшилась, то прирост бокового простирания несколько даже увеличился. Так за 2 предыдущих года боковое простирание равнялось 45 см. в год, а в конце третьего оно достигло 65 см.

Также весьма интересно проследить оветвленность как питающими, так и проводящими корнями.

Ветвление обычно начинается почти у самой поверхности почвы. От главного корня в стороны отходят боковые корни 1-го порядка, выполняющие функцию проводящих. Проводящие корни густо покрыты более короткими корнями 4—5 см. длины—питающими. Покрытие питающими корнями постепенно ослабевает с углублением (см. таб. № 9).

Количество ветвей на 10 см. длине корня. *Таб. 9*

| | Горизонты | | | | | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | A0 | $A_1$ | $B_1$ | $B_2$ | C | |
| Проводящ. . . . . . . | 13 | 16 | 13 | 11 | нет | |
| Питающие . . . . . . . | нет | 16 | 10 | 7 | нет | |

В условиях Саратова, так же, как и в условиях Эльтона, на старых корнях ранней весной образуются короткие вторичного происхождения временные корни. В условиях Эльтона эти корни погибают при иссушении почвы в средине лета, в Саратове они начинают отмирать или в конце лета, или еще позже удавалось находить такие корни даже в конце октября.

Сопоставляя данные описаний почвенных разрезов Эльтона с данными по почвам опытного поля при одновременном сравнении подземных частей кермека солончакового обоих местообитаний, можно отметить следующее:

1. Кермек солончаковый (даже питающие корни) легко переносит высокие концентрации солей, но его нельзя считать солелюбом, так как он развивается вполне нормально и в условиях с ничтожной концентрацией солей вообще, хлористых и сернокислых в частности.

2. Кермек солончаковый проявляет большую чувствительность к водному режиму почв.

а) В условиях полупустыни при отсутствии осадков развивается в местах с неглубоким залеганием грунтовых вод, при этом, чем глубже грунтовые воды, тем реже встречаются молодые поросли (см. раб. Жуковой).

В области полупустыни подземные части кермека усиленно развиваются в глубину, проникая до слоев почв с постоянным увлажнением от грунтовых вод. Оветвление корней начинается на глубине около 0,5 м. от поверхности. Степень оветвленности увеличивается с углублением.

б) В условиях с повышенным количеством осадков, но при отсутствии грунтовых вод, кермек солончаковый развивается вполне нормально, никаких признаков страдания от недостатка влаги наблюдать не приходилось.

Подземные части в этом случае развивают мощную сеть питающих (главным образом) корней. В распределении питающих корней по горизонтам наблюдается определенная закономерность: количество ответвлений на 10 см. длины корня падает по мере углубления.

в) Для большего использования влажности верхних слоев почв на старых корнях, из особых наростов ежегодно ранней весной развивается большое количество временных питающих корней. От каждого

нароста отходят по несколько штук корней длиною в 4—5 см. В связи с этим весной старые корни (в верхних слоях от 0 до 0,5 м.) покрыты пучками таких корней, которые в начале лета, при пересыхании почв отмирают.

В условиях Саратова, где пересыхания почв не наблюдается, корни существуют в течение всего периода вегетации и отмирают поздней осенью.

г) Несмотря на наличие у подземных частей хорошо развитой способности к получению максимального количества почвенной влаги, корни кермека не переносят избыточного увлажнения, что хорошо видно на примере 3-й траншеи, где грунтовые воды поднялись и вызвали сплошное отмирание корней на глубине 120 см., а также и на том факте, что корни кермека солончакового только в виде исключения встречаются в слоях, непосредственно соприкасающихся с грунтовыми водами, в большинстве случаев не доходя до грунтовых вод на 20—30 см.

На основании всего сказанного можно сделать вывод, что кермек солончаковый (Statice Gmelini Willd) нетребователен к почвам и что его корневая система пластична при изменении характера водоснабжения и друг. экологических факторов.

## Резюме.

1. В естественных условиях кермек солончаковый (Statice Gmelini Willd) в основном приурочен к мокрым солончакам.

2. Концентрация солей в водной вытяжке почв по кермекам весьма высока: по сухому остатку 2,6%, по Cl 0,67% и по $SO_3$ 1,1%.

Однако эти цифры в рабочих зонах (зоны максимального распространения питающих корней) значительно ниже, так: по сухому остатку в среднем от 0,09 до 0,4%, по хлору от 0,009 до 0,2%, по $SO_3$ от 0,05 до 0,15%.

3. В условиях Эльтона, где почти отсутствуют осадки и значительно повышены испарительные возможности, корни развиваются в глубину до слоев с постоянной влажностью, т. е. не доходят на 20—30 см. до уровня грунтовых вод.

В условиях Саратова, при повышенном количестве осадков и пониженных испарительных возможностях, корни используют всю толщу почвы, образуя массу боковых ветвей.

4. Для лучшего использования весенних осадков на подземных частях кермека образуется большое количество временных питающих корней. В условиях Эльтона они отмирают в начале лета в связи с высыханием почв, в Саратове временные корни существуют в течение всего вегетационного периода и отмирают только поздней осенью.

# VI. ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ.

*Казакевич Л. И.*) и Приeзжнюк А. А.**)*

## МАТЕРИАЛЫ К МИКОЛОГИЧЕСКОЙ ФЛОРЕ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ.

(Институт по изучению Засухи, Саратов)

Микологическая флора Нижне-Волжского Края изучена весьма мало и имеющиеся сведения ограничиваются несколькими работами с небольшими списками видов грибов. Ряд районов края не был даже совершенно затронут такого рода исследованиями (Шембель 4—7) ***)

Нижнее Поволжье по своим физико-географическим условиям и естественно-историческим признакам характеризуется некоторыми особенностями, которые не могут остаться без влияния на состав микофлоры. Прежде всего, Нижнее Поволжье является краем с континентальным климатом. Однако, на ряду с этим в его пределах имеется достаточно широкая амплитуда колебаний условий местообитаний в пределах нескольких зон, начиная от лесо-степной до пустынной.

Микологическая флора Нижнего Поволжья довольно богата в систематическом отношении. В настоящей работе приводится 441 вид грибов и несомненно это количество будет увеличено при дальнейших исследованиях. Для сравнения следует указать, что в известной капитальной работе Потебни (3) по микофлоре Харьковской и соседних губерний приведено 375 видов совершенных грибов, в нашем же списке их имеется 293 вида.

Материалом для настоящего списка грибов Нижнего Поволжья послужил прежде всего гербарий, который был собран рядом сотрудников Института по изучению засухи (бывш. Саратовская областная с.-х. Опытная Станция) в том числе обоими авторами настоящей работы. Основной микологический гербарий хранился в Кабинете Новых Культур Лаборатории Земледелия Института по изучению Засухи и ныне передан группе Защиты Растений ВИЗХ. Значительная часть дублетов была передана в Микологическую Лабораторию имени А. А. Ячевского, Главному Ботаническому Саду, Ботаническому Музею Академии Наук и другим учреждениям.

Микологические сборы начали производиться с момента организации Отдела Прикладной Ботаники Саратовской Опытной Станции (1916). Особенно крупные сборы были произведены в 1919 году, когда в Отделе работала миколог И. П. Троицкая.

В 1927 году Главным Ботаническим Садом на Саратовскую С. Х. Опытную Станцию был откомандирован миколог Л. А. Лебедева, проводившая специальную работу по изучению ржавчины подсолнечника (см. Лебедева 1 и 2). При экскурсиях в окрестностях г. Саратова,

---

*) Уч. Специалист, Зав. Кабинетом Новых Культур Лаборатории Земледелия, ныне Вр.-ид. Директора Поволжской Зонстанции лек. и ар. раст.

**) Ассистент Лаборатории Селекции Института.

***) Цифра после фамилии автора указывает на номер списка литературы, приложенного в конце статьи.

при посещении г. Хвалынска и Кададинской Лесной Дачи Саратовского С.-Х. Института последняя произвела ряд микологических сборов. Л. А. Лебедевой Отдел Прикладной Ботаники обязан тем, что хранившийся гербарий грибов был систематизирован и в некоторой части определен.

В 1929 году Отделом Селекции Института был приглашен в качестве фитопатолога один из авторов А. А. Присяжнюк, который уделил достаточно внимания как ознакомлению с местной микофлорой путем экскурсий (часто с Л. И. Казакевичем) в окрестностях г. Саратова, так и приведению в порядок имевшегося в Отделе Прикладной Ботаники гербарного микологического материала по Нижнему Поволжью.

В сборах грибного гербария приняли, кроме того, участие проф. В. А. Траншель и ряд сотрудников Отдела Прикладной Ботаники: А. В. Дорошенко, Е. И. Проскоряков, проф. В. Р. Заленский, В. Мальцева, М. К. Никольская, Д. Г. Виленский, З. П. Тиховская, П. П. Бегучев, А. Г. Хинчук и другие.

Особенно крупные сборы были произведены Л. И. Казакевичем (1919—1929 г.), затронувшим при этом также мало исследованные районы, как, например, Калмыцкую Автономную Область (1924 г.). Собранный материал был определен проф. А. А. Ячевским и также вошел в настоящую работу.

Кроме сбора сотрудников Отдела Прикладной Ботаники в микологический гербарий поступили ценные материалы по б. Камышинскому уезду от Н. Л. Сахарова, Заведующего отделом Энтомологии Саратовской Опытной станции и сборы проф. С. Ю. Шембеля и отчасти А. Л. Сахаровой.

Помимо сборов грибов и грибных повреждений в естественных условиях, сборы производились на полевых участках Института и на питомниках различных технических и кормовых растений Отдела Прикладной Ботаники.

Определение питающих растений было произведено Л. И. Казакевичем и в отношении ряда семейств и родов было подвергнуто обработке рядом специалистов Ленинграда, Москвы, Харькова и Киева.

В определении грибов предлагаемого списка принимал участие ряд специалистов. Сборы 1919 года в окрестностях г. Саратова были определены И. П. Троицкой и проверены проф. В. А. Траншелем. В дальнейшем микологический материал неоднократно представлялся на определение проф. А. А. Ячевскому.

В 1927 году часть материала была определена Л. А. Лебедевой. Наконец, А. А. Присяжнюк произвел определение грибов, собранных им в окрестностях г. Саратова в 1929 году, а также часть материала, хранившегося в Отделе Прикладной Ботаники.

Просмотр всей работы был сделан проф. А. А. Ячевским, отдел головневых и ржавчиновых проф. В. А Траншелем, а отдел Hymenomycetineae Л. А. Лебедевой. Всем перечисленным лицам выражаем свою благодарность.

В нижеприведенном списке грибы расположены по системе Энглера и Прантля с некоторыми небольшими изменениями; приводятся все найденные указания на основании гербарных материалов вместе с отметкой времени и места сбора и фамилии коллектора и специалиста, произведшего определение.

Среди собранного материала в приведенном списке находится ряд новых видов как для Нижне-Волжского края, так и для всего СССР, встреченных на новых питающих растениях:

1) Ustilago cardui F. W. на Carduus crispus L.
2) Ustilago Vavilovii Jacz. на Secale cereale L. (culta).
3) Leptosphaeria herpotrichoides на Triticum vulgare L.
4) Fusarium arcuosporum Seherb.
5) Marssonia secalis Oud. на Secale cereale L. и целый ряд очень редких видов, как:

1. Battarea Steveni Fr.
2) Bovista gigantea Nees.
3) Polyporus tristis Pers.
4) Armillaria bulbigera Quel. etc.

Следует отметить, что в приведенном списке грибов указан целый ряд видов и форм, вызывающих заболевания наших культурных растений и в связи с этим имеющих большое отрицательное значение для сельского хозяйства края. Таковы:

1) Puccinia triticina Erikss.– бурая ржавчина пшеницы.
2) Puccinia dispersa Eriks. et Henn.—бурая ржавчина ржи.
3) Puccinia coronifera Kleb.—ржавчина овса.
4) Puccinia helianthi Schw.—ржавчина подсолнечника.
5) Fusarium arcuosporum Sherb. –„фузариоз“ пшеницы.
6) Ustilago tritici Pers.—пыльная головня.
7) Tilletia tritici Wint.—твердая головня.
8) Ustilago Avenae Jens.—головня овса.
9) Ustilago Zeae Ung.—головня кукурузы.
10. Ustilago panici—miliacei Wint.—головня проса и некоторые другие, приносящие менее значительные повреждения.

Все грибы без указания места происхождения собраны в окрестностях гор. Саратова, все указания 1929 года относятся к сборам в этом же месте А. А. Присяжнюка, который произвел их определение.

## ПРИНЯТЫЕ СОКРАЩЕНИЯ.

а) коллекторы и специалисты, определявшие грибы.

1. Вил.—Виленский Д. Г.
2. Дор.—Дорошенко М. В.
3. Зал.—Заленский В. Р.
4. Каз.—Казакевич Л. И.
5. Леб.—Лебедева Л. И.
6. Маль.—Мальцева В.
7. Ник.—Никольская М. К.
8. Нлк.—Николюкин А. И.
9. Пр.—Присяжнюк А. А.
10. Прос.—Проскоряков Е. И.
11. Салт.– Салтыковский М. И.
12. Сах.—Сахарова А. Л.
13. Тих.—Тиховская З. П.
14. Тр.—Троицкая И. П.
15. Транш.—Траншель В. А. проф.
16. Хин.—Хинчук А. Г.
17. Шемб.—Шембель С. Ю. проф.
18. Яч.—Ячевский А. А. проф.

б) географические пункты сборов грибов в пределах современных административных границ Нижне-Волжского края.

1. Без специального обозначения—окрестности города Саратова с радиусом в 15 километров, включая Лысогорскую лесную дачу, деревни М. и Б. Поливановки, Красноармейскую (б. Монастырскую слободку), Институт Засухи, ныне ВИЗХ и так далее.
2. Сар. окр.—Саратовский округ.
3. Камыш. окр.—Камышинский округ.
4. Астр. окр.—Астраханский округ.
5. Стал. окр.—Сталинградский округ.
6. Калм. обл.—Калмыцкая автономная область.
7. АССРНП—Авт. Сов. Соц. Респ. Немцев Поволжья.
8. Кузн. окр.—Кузнецкий округ Средне-Волжского края.
9. Кадад.—Кададинское лесничество Саратовского Института С.-Х. и Мелиорации в Кузнецком округе.

Примечание: Так как работа была написана до нового районирования было оставлено прежнее административное деление края по округам.

## СПИСОК ГРИБОВ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ.

# PHYCOMYCETES.

### Chytridineae.

1. Synchytrium aureum Schröter на Lysimachia Nummularia L. Сарат. округа с. Пристанное 16—VII—19 Тр.

### Peronosporales.

2. Cystopus candidus Pers. на Capsella bursa pastoris Moench. 6—VII—29, 11—VII—17 Тих.,—Camelina microcarpa Andrz. 8—VI—19 Тр.,—Sisymbrium Loeselii L. 8—VII—29,—Sisymbrium officinale Scop. с. Широкое Сарат. округа 9—VII—20 Каз.,—Berteroa incana DC. 13—VII—29,—Draba nemorosa L. 19—V—22 соб. Дор. опр. Пр.

3. Cystopus blitii Lev. на Amarantus retroflexus L. 17—VI—19 Тр., 6—VII—29, 31—VII—29.

4. Cystopus portulaceae Lev. на листьях Portulaca oleracea L. окр. Сарат. 21—VII—19 Транш., Больше-Дербет. улус Калмобл. 25—VIII—24. собр. Каз. опр. Пр.

5. Cystopus tragopogonis Pers. на Tragopogon brevirostris DC. питомник сорных растений Института 20—VI—27 собр. Леб. опр. Пр.,—Tragopogon floccosus W. K. питомник 6—VIII—29,—Tragopogon sp. 11—VII—29.

6. Bremia lactucae Reg. на Lactuca Scariola L. 11—VII—19 Тр.

7. Peronospora alta Fuck. на Plantago major L. 18—VI—19 Тр., 1—VII—29.

8. Peronospora asperuginis Schr. на Asperugo procumbens L. 5—VI—22 собр. Каз. опр. Пр.

9. Peronospora calotheca De Bary на Asperula odorata L. в лесу 8—VI—19 Тр, 24—VI—19 Тр.

10. Peronospora leptosperma De Bary на Artemisia Absinthium L. 16—VI—19 Тр.

11. Peronospora Myosotidis De Bary на Myosotis sparsiflora Mik. 22—VI—19 Тр.

12. Peronospora parasitica Fries. на Capsella bursa pastoris M. VI—19 собр. Каз. опр. Леб, 1—VII—29.

13. Peronospora ranunculi Gäum. на Ranunculus repens L. 9—VIII—19 Транш.

14. Peronospora rossica Gäum (-syn. Peronospora Lamii A. Br.) на Dracocephalum thymiflorum L. 18—VI—19 Тр., 6—VII—29.

15. Peronospora sordida Berk. et Br. на Scrophularia nodosa L. 26—VI—19 собр. Каз. опр. Пр.

16. Peronospora Schleideni Unger на Allium Cepa L. (culta) село Трехпротокское, Астр. окр. 25—VI—15 Шемб.

17. Peronospora Trifolii alpestre Gaum, на Trifolium alpestre L. 4—VII—22 собр. Каз. опр. Пр.

18. Peronospora Trifolii repenti Sydow. на Trifolium montanum L. 4—VII—23 собр. Каз. опр. Пр.

19. Peronospora variabilis Gaum. на Chenopodium album L. 8—VI—19 Тр., 28—VI—29,—Atriplex sp. 24—VI—19 Тр.

20. Peronospora verna Gaum. на Veronica Chamaedrys L. 11—VI—19 Тр.

21. Peronospora Viciae Gaum. на Vicia pisiformis L. 1—VII—19 собр. Каз. опр. Пр.

22. Phytophtora infestans DB. на Solanum tuberosum L. (cult.) село Бекетовка, Стал. окр. 12—VII—21 собр. Каз. опр. Яч.

23. Plasmopara viticola Berk. et Curt. на Vitis vinifera L. Кам. окр. 16—VIII—15 Шемб.. 2—VII—29 Садово-огородный Отдел Института по изучению Засухи.

24. Plasmopara nivea Ung. на Aegopodium Podagraria L. 26—VI—19 Тр., 16—VI—22 собр. Каз. опр. Леб.

### Mucoraceae.

25. Mucor Mucedo L. на различных растительных остатках, повсеместно. 1929.

26. Mucor racemosus Fres. на конском навозе. 1929.

27. Rhizopus nigricans Ehrenb. на корзинках подсолнечника (Helianthus annuus L.) июль—август 1929.

### Entomophthoraceae.

28. Empusa Muscae F. Cohn. на мухах по всей области, окр. Сарат. 1929.

## ASCOMYCETES.

### Exoascineae.

29. Exoascus deformans Fuck. на плодах персика Persica vulgaris DC. Астр. окр. 17—VI—18. Сах.

30. Exoascus pruni Fuck. на плодах слив („кармашки") Prunus domestica L. в садах. 10—VIII—29.

## PEZIZINEAE.

### Pyronemaceae.

31. Pyronema omphalodes Fuck. на дне канавы. 4—VII—19. Транш.

### Helotiaceae.

32. Sclerotinia cinerea Schroet. конидиальная стадия Monilia cinerea Bon. На сливе (Prunus domestica L.) окр. Сарат. Грибок вызывает фруктовую серую гниль плодов. 8—IX—29.

33. Sclerotinia fructigena Schroet.—конидиальная стадия Monilia fructigena Pers. На зрелых плодах яблони (Pirus Malus L.) и груши (Pirus communis L.). Грибок вызывает так называемую „плодовую гниль". 1929.

34. Sclerotinia Libertiana Fuck. на подсолнечнике (Helianthus annuus L.) вызывает так называемую „мокрую или белую гниль". Встречается часто в посевах подсолнечника по краю. Лето, 1929.

Как известно, мокрая или белая гниль (Sclerotinia Libertiana Fuck) причиняет повреждения многим огородным и полевым растениям: морковь, репа, фасоль, горох, бобы, свекла, подсолнечник, картофель, помидоры и др. В Нижне-Волжском крае этот грибок с экономической точки зрения является наиболее вредным для подсолнечника, особенно в сырое лето, когда % заражения последнего достигает 25%.

Наши исследования показывают, что подсолнечник в Саратове поражается повидимому особой биологической расой Sclerotinia Libertiana Fuck., приуроченной к нашим физико-географическим усло-

виям. Действительно, наблюдения над ростом чистых культур показывают, что саратовская раса отличается целым рядом признаков от кавказской расы склеротинии (Рис. 1). Важнейшими из этих признаков являются следующие:

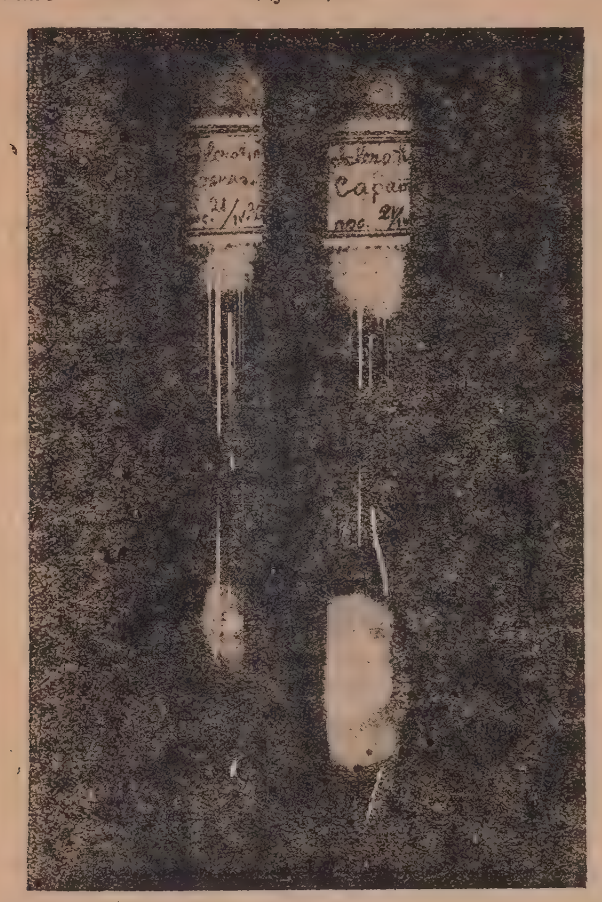



Рис. 1. Характерные особенности роста двух рас Sclerotinia Libertiana Fuck на агаре. Налево—кавказская, направо саратовская раса на 5-й день роста.

1) саратовская раса растет на питательных средах концентрическими кругами, тогда как кавказская распространяется по всей поверхности питательной среды,

2) склероции у кавказской расы встречаются раньше, чем у саратовской,

3) кавказская раса имеет бурую оторочку по всему мицелию, граничащему с питательной средой.

Чистые культуры обоих рас были получены из Фитопатологической Лаборатории Института Защиты Растений. Произведенные опыты искусственного заражения подсолнечника обоими расами показали, что кавказская раса является более вирулентной, чем саратовская.

Все эти данные позволяют высказать предположение, что Sclerotinia Libertiana Fuck. является сборным видом, состоящим из нескольких биологических форм, которые отличаются по степени вирулентности и другим биологическим свойствам, и что саратовская и кавказская расы склеротинии подсолнечника являются совершенно разными биологическими формами.

35. Dasyscypha corticalis Schröt. на коре пня в лесу. 12—VIII—19 Тр.

36. Helotium citrinum Fr. на гнилой древесине. 30—VII—19. Тр.

37. Helotium virgultorum Karst. на засохших ветвях. 30—VIII—19 Тр., 12—VIII—19 собр. Каз. опр. Транш.

38. Lachnum bicolor Karst. в лесу. 1919. собр. Каз. опр. Яч.

39. Lachnum niveum Karst. на засохших стеблях малины (Rubus Idaeus L.) 20—VIII—19 Тр.

## Mollisiaceae.

40. Calloria fusarioides Fr. на засохших стеблях крапивы (Urtica dioica L.) 13—VIII—19 Транш.

41. Pseudopeziza trifolii Fkl. на Trifolium repens L. 1—IX—19 Тр.

## Phacidiaceae.

42. Clithris quercina Rehm на ветвях дуба (Quercus Robur L.) в лесу. 28—VII—19, собр. Каз. опр. Транш.

43. Phacidium repandum Fr. на Galium rubioides L 27—VIII—19, Тр., 1—VII—19 Транш.

44. Rhytisma acerinum Fr. на Acer platanoides L. вызывает сплошные черные пятна на листьях. 23/VIII—29, 22/VIII—23 собр. Каз. опр. Яч.

45. Rhytisma punctatum Tul. на Acer tataricum L. Кам. окр. VIII—15 Шемб., с. Пристанное Сарат. окр. 25/VIII—19 Тр.

46. Rhytisma salicinum Fr. на Salix sp. Кам. окр. 15/VIII—19 Шемб.

## Aspergillaceae.

47. Aspergillus glaucus Link. на различных органических веществах, как хлеб, плоды, варенье и пр. 1929.

48. Penicillium crustaceum Fries. на гниющих органических остатках. 1929.

# CARPOASCINEAE.

## Perisporales.

49. Sphaerotheca macularis Magnus f. agrimoniae на Agrimonia Eupatoria L. 12/X—19 Тр. опр. Пр., питомник лекарственных растений Опытной Станции 22/VI—27 собр. Лёб. опр. Пр. 4/VIII—29, 30/VIII—29.

f. humili на хмеле (Humulus Lupulus L.) 8/VIII—29 в лесу часто, питомник лекарств. раст. Отдела Пр. Ботаники 3/VIII—29, Камышин. окр. VIII—15 Шемб., Астр. окр. 4/VII—14 Шемб.

50. Sphaerotheca fuliginea Poll. f. erigerontis Oud. на Erigeron canadensis L. 5/VIII—16 собр. Дор. опр. Пр.

f. taraxacum Pot. на Taraxacum serotinum Sadl. 5/VIII—16 собр. Дор. опр. Пр.

f. euphrasiae officinalis Dietr. на Euphrasia tatarica Fisch. с. Верх. Аблязово, Кузнец. окр. 18/IX—20. собр. Ник. опр. Яч.

f. linariae vulgaris Dietr. на Linaria Biebersteini Bess 2/VIII—29.

f. xanthii на Xanthium Strumarium L. VIII—16 собр. Дор. опр. Пр., Камыш. окр. 8/VIII—16 Шемб.

f. veronicae на Veronica spuria L. 8/VIII—16 собр. Дор.

51. Sphaerotheca mors uvae Berkeley et Curtis на ягодах, стеблях и листьях крыжовника (Ribes Grossularia L) Камыш. окр. VIII—15 Шемб, часто 30/VI—29.

52. Sphaerotheca pannosa Lev. f. rosae Woronichin на Rosa canina L. Камыш. окр. V/III—15 Шемб.

53. Sphaerotheca tomentosa Otth. на Euphorbia virgata W. K. 19/VII—29, на Euphorbia sp. 2/VII—29, 20/IX—16 собр. Дор. опр. Пр.

54. Podosphaera oxyacanthae De Bary f. cydoniae на Cydonia vulgaris Pers. Астр. окр., 21/VIII—15 Шемб.

55. Podosphaera tridactyla De Bary f. pruni spinosae на листьях терна Prunus spinosa L. 6/VIII—19 собр. Транш. опр. Пр.

56. Erysiphe horridula Lev. f. cynoglossi Dietr. на Cynoglossum officinale L. 30/VI—29.

57. Erysiphe graminis DC. f. agropyri на Agropyrum repens PB. 6/VII—29, 4/VIII—29.

f. secalis Mar. на ржи (Secale cereale L.) в посевах в окрестностях Института Засухи 13/VII—29 г.

f. tritici Mar. на пшенице (Triticum vulgare L.) 27/VI—29 и все лето.

f. bromi Mar. на Bromus ramosus Huds. 16/VI—19 собр. А. Хинчук опр. Пр.

f. poae Mar. на Poa pratensis L. в лесу 23/IX—23 собр. Каз. опр. Пр.

—Poa bulbosa L. vivipara V—19 собр. Тр. опр. Пр., 28/V—22, собр. Дор. опр. Пр., 28/V—22 собр. Каз. опр. Пр.

58. Erysiphe cichoracearum DC. f. bardanae Wall. на Arctium tomentosum Schr. в лесу 6/VIII—29.

f. lactucae на Lactuca Scariola L. 7/IX—29.

f. artemisiae Fuckl. на Artemisia vulgaris L. 12/IX—19 собр. Транш. опр. Пр., Камыш. окр. VIII—15 Шемб.— Artemisia Dracunculus L. Астр. окр. Дельта Волги 30/VIII—19 Каз.

f. galatellae на Galatella punctata Lindl. 31/VII—22 соб. Каз. опр. Пр.

f. sonchi на Sonchus oleraceus L. Калм. обл. 29/IX—24 собр. Каз. опр. Яч.

f. cucurbitacearum Pot. на Cucumis sativus L. Садово-Огородный Отдел Оп. Станции 1/IX—19 Тр., на Cucurbita Pepo L. 8/IX—29.

f. plantaginis Pot на Plantago major L. опушка леса 6/VIII—29

f. lycopi на Lycopus exaltatus L. 5/X—21 собр. Каз. опр. Яч.

f. taraxaci на Taraxacum vulgare Schk. 6/VIII—29.

f. menthae на Mentha austriaca Jacq. 14/IX—21 собр. Каз. опр. Яч.

59. Erysiphe labiatarum Chew. f. ballotae Wall. на Ballota nigra L. 27/VIII—19 собр. Транш. опр. Пр., 6/VII—29.

f. galeopsidis Des. на Galeopsis tetrahit L. 20/VIII—19 собр. Тр. опр. Пр., 31/VII—16 собр. Дор. опр. Пр.

f. leonuri на Leonurus glaucescens Bge. 31/VII—16 собр. Дор. опр. Пр. 19/VIII—29, на Leonurus Cardiaca L. 4/VII—22 собр. Каз. опр. Пр.

f. brunellae на Brunella vulgaris L. 4/VII—29.

f. glechomatis на Glechoma hederacea L. 4/VIII—29.

60. Erysiphe umbelliferarum De Bary f. falcariae на Falcaria Rivini Host. 17/VII—19 собр. Каз. опр. Пр.

f. silai на Silaus Besseri DC. 5/IX—21 собр. Каз. опр. Яч.

61. Erysiphe communis Grev.

f. convolvuli Pot. на Convolvulus arvensis L. 7/IX—29, Камыш. окр. VIII—15 Шемб., 4/VIII—22 собр. Каз. опр. Пр.

f. urticae на Urtica dioica L. 1919 собр. Тр. опр. Пр., 14/IX—20 собр. Каз. опр. Яч., 14/IX—19 Транш.

f. meliloti Rabh. на Melilotus albus Desv. 30/VII—29 Камыш. окр. VIII—15 Шемб., на Melilotus officinalis L. 15/VII—29. 28/VI—29, 4/VIII—29.

f. polygonorum Rabh. на Polygonum lapathifolium L. Калм. обл. Ремонтинский улус 6/IX—24 собр. Каз. опр. Яч. на Polygonum aviculare L. 8/VIII—29, Астр. окр. 2/VI—15 Шемб., Камыш. окр. VII—15 Шемб. Калм. обл. Мало-Дербетовский улус 6/X—24 собр. Каз. опр. Яч.

f. statice Pot. на Statice Gmelini Willd. Калм. обл. 11 VIII—24 собр Каз. опр. Яч., д. Елшанка, Саратовского округа, 22/V—22 собр. Каз. опр. Пр., 6 VIII—22 собр. Каз. опр. Пр. на Statice sareptana Beck. Калм. обл. Б.-Дербетовский улус 18/VII—24 собр. Каз. опр. Пр., участок отдела Пр. Ботаники (культурное) 6/VIII—29. на Statice Limonium L. питомник отдела Прикладной Ботаники Института засухи 23/IX—29.

f. thalictri Ham. на Thalictrum sp. с. Пристанное, Сарат. окр. 28/IX—19 собр. Тр. опр. Пр.

f. trifolii Rabh на Trifolium pratense L. 30/VI—29, питомник кормовых растений Отд. Пр. Ботаники Института 23/VI—27 собр. Леб. опр. Пр., Калм. обл. VIII—15 Шемб. на Trifolium alpestre L. 30/VIII—19 собр. Тр. опр. Пр. 4/VIII—29, на Trifolium montanum L. 4/VIII—29.

f. medicaginis Diet на Medicago lupulina L. 11 IX—16 собр. Дор. опр. Пр.

f. rumicis Fuckl. на Rumex stenophyllus Ldb. Калм. обл. М.-Дербет. улус 6/X—24 собр. Каз. опр. Яч. на Rumex sp. 6/VIII—29.

f. lythri на Lythrum virgatum L 27 VIII—19 собр. Тр. опр. Пр.

f. lathyri Rabh. на Lathyrus pisifomis L. 13/VII—29.

f. barbareae на Barbarea vulgaris L. Камыш. окр. 28/VII—15 Шемб.

62. Trichocladia astragali Neger. на Astragalus glycyphyllus L. дер. Б. Поливановка, Сарат. окр. 9/VII—26 собр. Каз. опр. Пр. 6 VIII—19 собр. Тр. опр. Пр. 30 VIII—29, 4 VIII—29, на Astragalus Onobrychis L питомник кормовых растений Отдела Прикладной Ботаники Института Засухи 6/VIII—29.

63. Trichocladia Baumleri Negr. на листьях Vicia silvatica L. 1/IX—19 собр. и опр. Тр.

64. Microsphaera berberidis Lev. на Berberis vulgaris L. 1 VIII—19 собр. Тр, 12/X—17 собр. Дор. опр. Пр.

65. Microsphaera lonicerae Winter. на Lonicera tatarica L. 25 VIII—19 собр. и опр. Тр.

66. Microsphera alphitoides Griffon et Maub. на Quercus Robur L. очень часто встречаются клейстокарпии. 20 X—20 собр. Каз. опр. Яч., 17/IX—26 собр. Каз. опр. Пр., 8/IX—29.

67. Microsphaera penicillata Lev. f. rhamni cathartici на Rhamnus catharticus L. 8 IX—16 собр. Дорош. опр. Пр.

68. Uncinula aceris Sacc. на Acer tataricum L. 6/VIII—29, 30 VIII—29, 28/VIII—19 собр. Тр., 12 X—26 собр. Каз. опр. Пр., на Acer platanoides L. X—16 собр. Дор. опр. Пр.

69. Uncinula salicis Winter. f. salicis на Salix sp. Камышин. окр. VIII—15 Шемб.

f. populorum Rabh. на Populus tremula L. 5 IX—16 собр. Дор. опр. Пр.

70. Leveillula taurica Arn. f. dodartiae на Dodartia orientalis L. Астр. окр. 12/IX—16 Шемб.

71. Phyllactinia suffulta Sacc. f. betulae Thuem. на Betula verrucosa Ehrh. 15/IX—16 собр. Дор. опр. Леб.

f. coryli avellanae на Corylus Avellana L. 12/X—19 Тр.

## Pyrenomyceteae.

72. Calonectria Fuckelii Rehm. на лишайнике дер. Б.-Поливановка окр. Сарат. 30/VII—19 собр. Каз. опр. Яч.

73. Nectria peziza Fr. на гнилой ветке 12/VIII—19 собр. Каз. опр. Транш.

74. Polystigma rubrum Pers. на Prunus spinosa L. 5/VI—21 собр. Каз. опр. Пр. 6/X—29, Калм. обл. Гашук-Сала 6/IX—24 собр. Каз. опр. Пр.

75. Epichloë typhina Tul. встречается на многих злаках:

Agropyrum glaucum Roem. et Schult. 24/VI—19 Каз.
Agropyrum repens PB. Камыш. окр. VIII—15 Шемб.
Atropis distans Gries. г. Аткарск, Сарат. окр. 26/V—20 Каз.
Bromus erectus Huds. 16/VI—22 собр. Каз.
Dactylis glomerata L. 30/VI—29
Melica altissima L. 9/VII—19 собр. Каз.
Phleum pratense L. v. nodosum (L.) 18/VII—19 В Мальцева.
Poa nemoralis L. 11/VII—19 собр. Каз., Сталин. окр. 28/V—21 собр. Каз. опр. Яч.
Poa pratensis L. 24/VI—19 собр. Каз.

76. Claviceps purpurea Tul. спорынья найдена на следующих злаках:

Agropyrum cristatum Bess. 28/VII—19 собр. Тр.
Agropyrum desertorum (Fisch) Schult. Сломихинские разливы Уральской (б) Области, ныне Казакстана 1916 проф. Заленский.
Agropyrum elongatum (Host) PB. Казакстан, Уральский окр. 1916 Зал.
Agropyrum repens PB. 31/VIII—29, 5/VIII—22 собр. Каз.
Alopecurus ruthenicus Weinm. ст. Курдюм Р.-У. ж. д. 20/V—20 собр. Каз.
Brachypodium pinnatum PB. 5/VIII—22 собр. Каз.
Bromus inermis Leyss. 28/VII—19 собр. Каз., 2/VIII--29, 7/VIII-29
Dactylis glomerata L. 4/VIII—19 собр. Каз.
Elymus arenarius L. 1916 Казакстан, Уральск. окр. Зал.
Festuca arundinacea Schreb. 4/VIII 19 собр. Тр.
Heleocharis palustris R. Br. Камыш. окр. VII—20 собр. Вил.
Hordeum secalinum Schreb. Астраханского окр. дельта Волги 25/VIII—16. Зал.
Secale cereale L яровой петкусской ржи на полях Института 29/VIII—29, озимой ржи 10/VII—29, ржано-пшеничных гибридах 15/VII—29.
Secale fragile MB. дикой ломкой ржи с песков Сталингр. окр. 1923 собр. Каз.
Triticum vulgare L. яровой пшенице 15/VII—29 и озимой пшенице 10/VII—29.

77. Phyllachora graminis Fuckl. на Agropyrum repens PB. 31/VIII—16 собр. Зал., 4/VIII—19 Транш., на Agropyrum caninum PB. 29/VIII—19 собр. Тр., на Bromus inermis Leyss. с. Пристанное Сар. окр. 25/VIII—19 собр. Тр.

78. Phyllachora trifolii Fuckl. на Trifolium alpestre L. 24/VI—19 Тр.

79. Valsa ambiens Fr. на ветке дуба (Quercus Robur L.) 12/VIII—19 Тр.

80. Diaporthe velata Nkl. на засохших ветвях липы (Tilia cordata Mill.) 20/VIII—19 Тр.

81. Pseudovalsa umbonata Sacc. на ветвях дуба (Quercus Robur L.) 13/VIII—19 Тр.

82. Hercospora tiliae Tul. на засохших ветвях липы (Tilia cordata Mill.) 20/VIII—19 Тр.

83. Diatrype disciformis Fr. на засохших ветвях березы (Betula verrucosa Ehrh.) 20/VIII—19 Тр.

84. Diatrypella decorata Nkl. на сухих ветвях березы (Betula verrucosa Ehrh.) 13/VIII—19 Тр.

85. Diatrypella verruciformis Nkl. на коре дуба (Quercus Robur L.) 13/VIII—19 Тр.

86. Daldinia concentrica Ces. et Nor. на стволах засыхающих кленов (Acer platanoides L.) дер. Б. Поливановка Сар. окр. 30/VIII—19 собр. Каз., VIII—29.

87. Poronia punctata Fr. на навозе Калм. обл. 4/VII-24 собр. Каз., опр. Томин (Воронеж), Калмобласть Б-Дербетовский улус 23/VIII—24 собр. Каз., опр. Яч.

88. Dothidella ulmi Duv. на Ulmus glabra Mill. 1916 Зал.

89. Lasiosphaeria ovina Ces. et de Not. 29/VI—19 Тр.

90. Ceratostomella pilifera Fr. на сосновых шпалах Астрахан. окр. 14/IX—14 Шемб.

91. Leptosphaeria herpotrichoides Ces. et de Not. на озимой пшенице (Triticum vulgare L.) обусловливает заболевание корневой системы и стеблей. VII—28, VII—29.

92. Didymosphaeria alhaginis Szemb. на Alhagi camelorum Fisch. Астр. окр. 1/V—14 Шемб.

93. Leptosphaeria helminthospora Ces. et Not. на Artemisia maritima L. Калм. обл. Мало-Дербетовский улус 3/X—24 собр. Каз. опр. Яч.

94. Pleospora orbicularis Auers. на Berberis vulgaris L. Астр. окр. 5/V—14—Шемб.

# BASIDIOMYCETES.

## Ustilaginineae.

95. Ustilago anomala Kze. на Polygonum convolvulus L. 24/VII—19 собр. Каз.

96. Ustilago avenae Jens. на овсе (Avena sativa L.) по всему Нижне-Волжскому Краю. 1915—1929.

97. Ustilago bromivora Tul. на Bromus patulus Mert. et. Koch.— „новое питающее растение“ Сарат. окр. с. Усовка 13/VIII—20 собр. Каз. опр. Яч.

98. Ustilago cardui F. W. на Carduus crispus L. Сарат. окр. с. Ключи 14—VIII—20 собр. Каз. опр. Яч. „Вид новый для СССР и на новом питающем растении“.

99. Ustilago echinata Schroet. на Phalaris arundinacea L. Сар. окр. с. Пристанное 16/VII—19 Тр., Сар. окр. остров у дер. Беленькие хутора 10/VII—20 собр. Каз. опр. Яч., 17/VII—22 собр. Каз.

100. Ustilago hordei Keller et Schw. (=syn. Ustilago Jensenii Rostr) на Hordeum sp. Камыш. окр. 15/VIII—15 Шемб., твердая головня ячменя (Hordeum vulgare L.) 28/VII—19 Тр.

101. Ustilago hypodytes Schlecht. на Agropyrum glaucum Roem. et. Schult. 24/VI—19 и 11/VII—19 собр. Каз опр. Яч. на Agropyrum repens PB. 27/IX—29, на Agropyrum sp. Астр. окр. 14 Шемб.

102. Ustilago nuda (Jens.) Keller et Schw. пыльная головня ячменя (Hordeum vulgare L.) 25/VII—19 Тр.

103. Ustilago maydis Corda на кукурузе (Zea Mays L.) Камышин окр. VIII—15 Шемб., 13/VII—29.

104. Ustilago panici—glauci Winter. на Setaria glauca PB. 6/VIII—19 Тр.

105. Ustilago panici—miliacei Winter на просе (Panicum miliaceum L.) Камыш. окр. VIII—15 Шемб., 1/VIII—19 Тр., по всему Краю 1915—29.

106. Ustilago strangulans Issat. на Eragrostis minor Hostiana Pacz. Калм. обл. Ремонтинский улус 6/IX—24 собр. Каз. опр. Яч. Калм. обл. Б. Дербетовский улус 26/VIII—24 собр. Каз. опр. Яч.

107. Ustilago tragopogi—pratensis Winter. на Tragopogon brevirostris DC. 21/VI—19 Каз.

108. Ustilago tritici (Pers) Jens. на пшенице Triticum vulgare L. (cult.) повсеместно по всему краю 1914—1929.

109. Ustilago turcomanica W. Tranz. на Agropyrum prostratum Eichw. Астр. окр. 8/VI—15 Шемб., Астр. окр. 26/VI—28 Каз.

110. Ustilago Vavilovi Jacz. (nov. sp.) на ржи (Secale cereale L.). Этот грибок обусловливает пыльную головню ржи. Найден в посевах яровой петкусской ржи Института Засухи 13/VII—29 (рис. 2).



Рис. 2. Пыльная головня ржи, вызванная Ustilago Vavilovi Jasz. Саратов.

Диагноз по А. А. Ячевскому, описавшему недавно этот новый вид: „Тип наружного поражения соответствует таковому у пыльной головни пшеницы. Часто верхняя часть колоса остается неповрежденной. Пораженный колос представляется на ощупь немного твердым, слегка напоминая твердую головню ячменя. Хламидоспоры округлые, однообразно коричневые, почти совершенно гладкие или с очень немногочисленными и малозаметными щетинками в 4,6—6,4 микрона в диаметре.

111. Doassansia alismatis Corn. на Alisma Plantago L. Астр. окр. 1914 Шемб.

112. Cintractia caricis Bref. на Carex supina Wahlenb. 4/VI—23 собр. Прос. опр. Пр., на Carex pedifomis CAM. 5/VII—19 собр. Каз. опр. Яч., 9/VII—19 Тр.

113. Entyloma thalictri Schr на Thalictrum minus L. 27/VII—19 Тр., 1/VIII—29.

114. Entyloma eryngii De Bary на Eryngium planum L. 29/VII—19 Тр.

115. Entyloma ranunculi Schr. на Ranunculus pedatus W. et K. 20/V—19 собр. Каз. опр. Тр.

116. Sorosporium saponariae Rud. на Silene sibirica (L.) Pers. 13/VIII—20 собр. Каз. опр. Яч. „новое питающее растение".

117. Tilletia tritici Winter. на пшенице (Triticum vulgare L.). Повсеместно 1914—1929.

118. Urocystis cepulae Trost. на Allium sabulosum Stev. Астр. окр. 20/V—21 собр. Вил.

119. Urocystis occulta Rabh. на Secale cereale L.—стеблевая головня ржи. 8/VI—19 собр. Каз.

120. Schizonella melanogramma Schroeter. на Carex digitata L. 8/VIII—19 Тр.

121. Thecaphora hyalina Fr. на Convolvulus arvensis L. IX—20 собр. Каз. опр. Яч.

## Uredinaceae.

122. Coleosporium campanulae Lev. на Campanula Trachelium L. 2/X—19 Тр., Сар. окр. с. Ивановское 17/VIII—20 собр. Каз., на Campanula sibirica L. 4/IX—19 Тр., на Campanula bononiensis L. 12/VIII—19 Тр., на Adenophora liliifolia Ldb. 5/VIII—19 Тр.

123. Coleosporium euphrasiae Wint. на Euphrasia tatarica Fisch. 2/VIII—19 собр. Каз.

124. Coleosporium inulae Rabh. на Inula salicina L. 1/VIII—19 Тр., на Inula Helenium L. 9/VIII—19 Тр.

125. Coleosporium melampyri Tul. на Melampyrum arvense L. 22/VII—19 Тр.

126. Coleosporium petasitis Lev. на Petasites tomentosus DC. Сар. окр. с. Разбойщина 1923 Каз.

127. Coleosporium sonchi Lev. на Sonchus arvensis L. 27/VIII—19 Тр.

128. Coleosporium tussilaginis Lev. на Tussilago Farfara L. 24/IX—17 собр. Дор., 16/VIII—19 Тр., Камыш. окр. 30/VIII—15 Шемб.

129. Melampsora Allii populina Kleb. на Populus nigra L. Камыш. окр. VIII—15 Шемб., на Allium Cepa L. Астр. окр. село Башмаковка 13/V—15 Шемб.

130. Melampsora Euphorbiae-gerardianae Müll. на Euphorbia sp. Камыш. окр. VIII—15 Шемб.

131. Melampsora Helioscopiae Winter. на Euphorbia palustris L. 9/VI—19 Тр. на Euphorbia virgata W. K. 9/VI—19 Тр., 31/VII—29, Сар. окр. с. Пристанное 25/VIII—19 Тр., на Euphorbia virgata W. K. v. uralensis (Fisch.) Астр. окр. дельта р. Волги, 25/VI—15 Шемб.

132. Melampsora Tremulae Tul. на Populus tremula L. 1/VII—19 Тр.

133. Melampsora salicis-capreae Wint. на Salix sp. Сар. окр. с. Пристанное 16/VII—19 Тр.

134. Melampsoridium betulinum Kleb. на Betula verrucosa Ehrh. 8/VIII—16 Зал., опр. Транш., 5/VIII—19 Тр.

135. Pucciniastrum Agrimoniae Tranz. на Agrimonia Eupatoria L. 4/VIII—29.

136. Pucciniastrum Epilobii Otth. на Epilobium roseum Schreb. 1/VIII—19 Тр., 30/VIII—19 Тр.

137. Pucciniastrum Padi Diet. на Prunus Padus L. 12/VIII—19 Транш. I стадия известна на шишках ели (Picea excelsa Link.), которая в степной полосе края не встречается.

138. Uromyces Anthyllidis Schroet. на Trigonella sp. Астр окр. дельта р. Волги 27/VIII—20 собр. Каз. опр. Яч.

139. Uromyces Astragali Sacc. на Astragalus tersticulatus Pall, 5/VII—19 Тр., на Astragalus contortuplicatus L. 7-V—23 собр. Каз. опр. Яч. Астр. окр. ст. Досанг Р.-У. ж. д. пойма р. Ашулук, на Astragalus Onobrychis L. Пугачевский округ р. Б. Кушум 2-X—19 собр. Николюкин опр. Яч.

140. Uromyces Behenis Ung. на Silene chlorantha Ehrh. 27/VI—19 Тр.

141. Uromyces caryophyllinus Wint. на Dianthus pratensis MB. Сар. окр. с. Пристанное 29/VII—19 Тр.

142. Uromyces eurotiae Tranz. на Eurotia ceratoides CAM. 11/VII—19 собр. Каз.

143. Uromyces Fabae DB. на Vicia sepium L. 5/VIII—19 Тр., на Orobus vernus L. 1/IX—39 Тр.

144. Uromyces Genistae-tinctoriae Wint. на Cytisus biflorus L. Herit. 11/IX—16 собр. Дор.

145. Uromyces Geranii Otth. et Wartm. на Geranium collinum Steph. Атк. окр. ст. Курдюм Р.-У. ж. д. 2/VII—20 собр. Каз., г. Аткарск 16/VIII—25 собр. Каз.

146. Uromyces Glycyrrhizae Magn. на Glycyrrhiza glabra L. Казакстан. Уральск. окр. 1917 Тих.

147. Uromyces inaequialtus Lasch. на Silene nutans L. 9—VIII—19 Тр.

148. Uromyces Lilii Fckl. на Fritillaria ruthenica Wickstr. 1919 Тр.

149. Uromyces Limonii Lev. на Statice Gmelini Willd. 6—VIII—22 собр. Каз. на Statice sareptana Beck. Калм. обл. Мало-Дербетовский улус 7—X—24 собр. Каз. опр. яч., на Statice latifolia Smith. Калм. обл. Манычский улус 25—IX—24 собр. Каз. опр. Яч., на Statice Bungei Claus. Сар. окр. С. Анютино 18—VIII—20 собр. Каз опр. Яч.

150. Uromyces minor Schr. III стадия на Trifolium montanum L. 11—VII—19 Транш.

151. Uromyces Onobrychidis Lev. II ст. на Onobrychis viciaefolia Scop. 14—IX—19 собр. Каз. опр. Транш.

152. Uromyces Pisi Wint. II стадия на Lathyrus tuberosus L., II и III стадии на Pisum sativum L. (culta) 28—VII—19 Тр.

153. Uromyces Polygoni Fuckl. I стадия на Polygonum aviculare L., II стадия на Rumex acetosella L., 5—VII—19 Транш.

154. Uromyces proeminens Lev. на Euphorbia chamaesyce L. Сталин. окр. с. Бекетовка 12—VII—21 собр. Каз. опр. Яч.

155. Uromyces Salsolae Reich. III стад. на Petrosimonia Volvox Bge. А.С.С.Р.Н.П. с. Красный Кут 1918 собр. Каз., на Salsola Kali L. III стадия Астр. окр. 14—III—15 Шемб., на Salsola brachiata Pall. II и III стадии Калм. обл. Манычский улул 14—IX—24 собр. Каз. Опр. Яч.

156. Uromyces Scirpi Burr. II ст. на Scirpus maritimus L. Астр. окр. 1913 Шемб., 26—VIII—19 собр. Зал. опр. Яч.

157. Uromyces scutellatus Lev. на Euphorbia virgata W. K. 18—V—17 собр. Тих. опр. Транш., 28—V—22 собр. Каз. опр. Транш.

158. Uromyces Scrophulariae Fuckl. I и III ст. на Scrophularia nodosa L. 13—VIII—19 Тр., Сар. окр. с. Пристанное 16—VII—19 Тр.

159. Uromyces striatus Schroet. на Medicago falcata L. Кам. окр. VIII—15 Шемб., 16—VIII—16 собр. Дор. опр. Транш., II и III ст. на Medicago sativa L. Астр. окр. 1913 Шемб.

160. Uromyces tinctoriicola Magn. на Euphorbia volgensis Kr. nov. sp. Стал. окр. 11—VI—21 собр. Каз. опр. Яч.

161. Uromyces Trifolii Lev. II и III ст. на Trifolium pratense L. 1916 собр. Дор., 30—VI—29, 30—VII—19 Тр.

162. Uromyces Trifolii—repentis Liro. II и III стадии на Trifolium repens L. 19—VI—19 Тр., 30—VI—29.

163. Uromyces verruculosus Schr. II стадия на Melandryum album Garcke 22—VIII—23 собр. Каз., 1—IX—19 Тр.

164. Uromyces Viciae-craccae Const. II и III ст. на Vicia Cracca L. Астр. окр. 1913 Шемб., Камыш. окр. VIII—15 Шемб.

165. Puccinia Absinthii DC. на Artemisia Absinthium L. II стадия 16—VI—19 Каз., II и III ст. 11—VII—19 Тр., на Artemisia vulgaris L. Кам. Окр. VIII—15 Шемб., на Artemisia pontica L. Калм. обл. Мало-Дербетовский улус 2—X—24 собр. Каз. опр. Яч.

166. Puccinia Acetosae Koern. на Rumex haplorhizus Turcz. II стадия Сар. окр. С. Пристанное 29—VII—19 Тр.

167. Puccinia Acroptili Syd. на Acroptilon Picris CAM II и III ст. Астр. окр. 15 Шемб., 7—X—19 собр. Каз. опр. Яч., Калм. обл. Мало-Дербетовский улус 5—X—24 собр. Каз. опр. Яч., Калм. обл. Манычский улус 26—IX—24 собр. Каз. опр. Яч.

168. Puccinia Aegopodii Mart. на Aegopodium Podagraria L. 16—VI—19 Тр.

169. Puccinia agropyrina Erikss. на Agropyrum repens PB. II и III стадии Астр. окр. 15—VIII—14 Шемб.

170. Puccinia aeluropi Ricker. на Aeluropus littoralis Parl. Астр. окр. 1—X—13 Шемб., на Nitraria Schoberi L. г. Астрахань 8—VII—20.

171. Puccinia argentata Wint. на Impatiens noli tangere L. 30—VIII—19 Тр.

172. Puccinia arenariae Wint. на Vaccaria pyramidata Med. имеет только III стадию 18—VII—19 Тр.

173. Puccinia artemisiicola Syd. на Artemisia austriaca Jacq. 13—VI—19 Тр.

174. Puccinia Bardanae Corda на Arctium tomentosum Schrank. 23—VI—27 собр. Леб., 5—VIII—16 собр. Дор., 20—VII—23 собр. Каз., Камыш. окр. VIII—15 Шемб., 30—VIII—29.

175. Puccinia Baryi Wint. на Brachypodium sp. 1—IX—19 Тр.

176. Puccinia borealis Juel. на Thalictrum minus L. I ст. 19—VI—27 Казакстан Уральск. окр. соб. Каз. опр. Леб.

177. Puccinia bromina Erikss. на Symphytum officinale L. I ст. 9—VII—19 Тр., на Bromus inermis Leyss. II и III ст. 1—IX—19 Тр.

178. Puccinia Caricis Rebent. на Carex stenophylla Wahlenb. III ст. А.С.С.Р.Н.П. с. Красный Кут 8—IX—24 собр. Каз. опр. Яч.

179. Puccinia centaureae Mart. на Centaurea maculosa Lam. 14—VIII—19 Транш., на Centaurea Scabiosa L. 22—VII—19 Тр., на Centaurea glastifolia L. 5—IX—21 собр. Каз. опр. Яч.

180. Puccinia Cichorii Bell. на Cichorium Intybus L. II и III ст. 12—VII—19 собр. Каз., 19—VI—19 Тр., 30—VIII—29.

181. Puccinia Cirsii Lasch. на Cirsium sp. II и III ст. 29—VII—19 Сарат. окр. с. Пристанное Тр.

182. Puccinia caricicola Fuckel. на Carex supina Wahlb. 11—VII—19 собр. Каз. опр. Транш.

183. Puccinia coronata Corda на Bromus inermis Leyss. II и III ст. 9—VIII—19 Тр., на Agropyrum repens PB. II и III ст. 1—IX—19 Тр., на Alopecurus pratensis L. II и III ст. 31—VII—19 Каз.

184. Puccinia coronifera Kleb. на Rhamnus cathartica L I стадия 9—VI—29, 11—VII—29, Астр. окр. 1913 Шемб., на овсе Avena sativa L. II и III ст. 30—VIII—29, Сар. окр. ст. Татищево Р. У. ж. д. 28—VI—29, Астр. окр. 8—VII—15 Шемб.

185. Puccinia cynodontis Desm. на Cynodon Dactylon Pers. II ст. Астр. окр. 3—X—16 Шемб. опр. Яч.

186. Puccinia dispersa Erikss. et Henn. по всему Краю на посевах ржи (Secale cereale L) 6—VII—29, 25—VII—29.

187. Puccinia echinopsis DC. II и III ст. на Echinops sphaerocephalus L. 21—VIII—16 Зал. опр. Транш. 5—VIII—19 Тр., 6—VII—29.

188. Puccinia epilobii-tetragoni Wint. на Epilobium parviflorum Schreb. Сарат. окр. с. Ключи 14—VIII—20 собр. Каз. опр. Яч.

189. Puccinia eryngii DC. на Eryngium campestre L. Камыш. окр. VII—15 Шемб.

190. Puccinia falcariae Fuck. I ст. на Falcaria Rivini Host. 8—VI—22 собр. Каз. опр. Леб., 18—VI—19 Тр., 9—VI—29.

191. Puccinia festucae Plowr. на Festuca gigantea Vill. II и III ст. 30—VIII—19 Тр.

192. Puccinia gentianae Link. на Gentiana cruciata L. III ст. Сар. окр. с. Ивановка 18—VIII—20 соб. Каз. опр. Яч.

193. Puccinia glechomatis DC. на Glechoma hederacea L. 6—VIII—29, 19—VII—29, Сар. окр. с. Пристанное 16—VII—19 Тр.

194. Puccinia glumarum Erikss. et. Henn. на Elymus arenarius L. Астр. окр. 1913 Шемб., на Agropyrum repens PB. 13—УI—19 Tr.

195. Puccinia graminis Pers. на ряде злаков:
Agropyrum caninum PB. 5—VIII—19 соб. Каз.,
Agropyrum repens PB. 4—VIII—19 Тр., Калм. обл. 24—VIII—24 соб. Каз. опр. Яч.,
Avena sativa L. Калм. обл. 1915 Шемб.,
Bromus inermis Leyss. 5—XI—29,
Hordeum vulgare L, 22—VII—19 Тр.,
Secale cereale L. 4—VII—19 Тр.,
Triticum vulgare et T. durum в посевах пшеницы по всему краю.

196. Puccinia helianthi Schw. на подсолнечнике (Helianthus annuus L) по всему Краю 0,I ст. 3—VI—29, II и III ст. 5—VIII—29.

197. Puccinia hieracii Mart. на Hieracium echioides Lumn. II ст. 2—VI—22 Каз., на Hieracium umbellatum L. 1—IX—18 Вил., на Hieracium virosum Pall. 22—VII—19 Тр., на Hieracium cymosum L. 6—УI—22 Каз.

198. Puccinia iridis Wallr. на Iris pumila L. 23—VI—27 Леб., 19—УII—29, 23—IX—29, на Iris sp. Астр. окр. УII—14 Шемб.

199. Puccinia Jacea Otth. на Centaurea glastifolia L. 5—X—21 собр. Каз. опр. Яч.

200. Puccinia junci Winter. на Juncus Gerardi Lois. Кузнец. окр. 26—IX—20 соб. Ник. опр. Яч.

201. Puccinia lactucarum Sydow. на Lactuca sagittata W. K. I и II ст. Сар. окр. С. Пристанное 25—УIII—19 Тр., 27—УI—22 Каз., 20—УI—23 Каз.

202. Puccinia libanotidis Lindr. на Libanotis montana All, II и III ст. 1—УIII—19 Тр.

203. Puccinia menthae Pers. II и III ст. на Mentha austriaca Jacq. 27—УIII—19 Тр., на Mentha sp. Астр. окр. 1913 Шемб., на Clinopodium vulgare L. 27—УII—19 Каз.

204. Puccinia minussensis Thuem. I ст на Mulgedium tataricum DC. Астр. окр. 5—У—17 Шемб., 13—У—15 Шемб., 9—УI 27 Леб. II и III ст., 9—УI—29, 30—УI—29

205. Puccinia opizii Bubak k. I ст. на Lampsna communis L. 18—УI—19 собр. Тр. опр. Транш.

206. Puccinia persistens Plowr. на Thalictrum minus L. I ст. 12—УI—19 переходит на злаки, как Agropyrum repens PB и Poa nemoralis L.

207. Puccinia phragmitis Koern. на Phragmites communis Fr. Камыш. окр. УIII—15 Шемб.

208. Puccinia poarum Niels I ст. на Tussilago farfara L. 19—УII—29'

209. Puccinia polygoni—amphibii Pers. на Polygonum amphibium L. v. terrestre Leyss Астр. окр. 14 Шемб.

210. Puccinia punctata Link. на Galium spurium L. v. Vaillantii Koch III ст. 1919 Тр., 5—IX—16 Зал. опр. Транш., II стадия на Galium verum L. 8—УII—19 Транш.

211. Puccinia pygmaea Erikss. III ст. на Calamagrostis Epigeios Roth. 27—УIII—19 Тр.

212. Puccinia pyrethii Rabh. на Pyrethrum corymbosum W. 19—УII—19 Тр., 7—УIII—29.

213. Puccinia scirpi DC. на Scirpus Tabernaemontani Gmel. III ст. Астр. окр 1913 Шемб., Калм. обл. Б.-Дербетовский улус 24—УIII—24 соб. Каз. опр. Яч.

214. Puccinia Schirajewskii Tranz. на Serratula radiata MB. II и III ст. 9—УIII—19 Тр.

215. Puccinia Schoeleriana Plowr. et Magn. на Senecio Jacobaea L I ст. Астр. окр. Ст. Досанг Р. У. ж. д. 7—У—23 собр. Каз. опр. Яч.

216. Puccinia Sileris Voss. на Siler trilobum Scop. II и III ст. 1—УIII—19 Тр., 4—УIII—29.

217. Puccinia silvatica Schroet. I ст. на Taraxacum serotinum W.K. 13—УI—19 Тр., III ст. на Carex pilosa Scop. 1919 Каз.

218. Puccinia stipina Tranz. I ст. на Salvia nemorosa L. 12—УI—19 Тр., на Salvia dumetorum Andrz. 27—У—17 Дор.

219. Puccinia suaveolens Rostr. на Cirsium arvense Scop. 9—УII—29 30—УIII—29.

220. Puccinia tanaceti DC. II ст. на Tanacetum vulgare L. 3—УIII—16 соб. Дор. опр. Транш., 21—УII—19 Транш.

221 Puccinia taraxaci Plowr. II и III ст. на Taraxacum sp. Астр. окр. 1914. Шемб., 19—УII—29.

222. Puccinia thesii Chail. на Thesium ramosum Hayn. 17—УI—20 Каз., 4—УII—23 соб. Каз. опр. Леб.

223. Puccinia Tranzschelii Diet на персике (Persica vulgaris DC.) Астр. окр. 17—УII—16 Шемб., на Prunus insititia L. Кам. окр. УII—15 Шемб., на сливе (Prunus domestica L) 14—IX—19 Тр. на Thalictrum minus L. 19—УII—29.

224. Puccinia triticina Erikss. распространена по всему Нижне-Волжскому Краю, как на яровых, так и на озимых пшеницах (Triticum vulgare L., Triticum durum Desf.).

225. Puccinia stachydis DC. на Stachys recta L. 3—УIII—16 Зал., 21—УI—19 Тр.

226. Puccinia violae DC. на Viola hirta L. I и II ст. 26—УI—19 Тр., на Viola collina Bess. 4—У—17 соб. Тих. опр. Транш., на Viola ambigua W.K. Сар. окр. с. Пристанное 9—УI—29.

227. Puccinia virgaureae Lib. на Solidago virga aurea L. 19—УII—19 Тр.

228. Phragmidium carbonarium Wint. I и III ст. на Sanguisorba officinalis L. 28-УII—19 Тр., 14—УII—19 Каз.

229. Phragmidium perforans Liro на Rubus saxatilis L. II и III ст. 12—УII—19 Транш.

230. Phragmidium potentillae Karst. на Potentilla argentea L. Камыш. окр. 15—УIII—15 Шемб., Калм. обл. Б.-Дербет. улус 19—УIII—24 соб. Каз. опр. Яч., 21—УI—27 Леб., 19—УII—29,—Potentilla longipes Led 6—УIII-29.

231. Phragmidium Rubi Wint. III ст. на Rubus caesius L. 15—IX—16 собр. Дор. опр. Транш., 27—УIII—19 Тр.

232. Phragmidium Rubi-idaei Karst. на малине (Rubus Idaeus L.) Астр. окр. УII—14 Шемб., 3—УIII—16 Дор., 5—УIII—19 Транш.

233. Phragmidium tuberculatum Müller II ст. на Rosa cinnamomea L. 30—УII—16 собр. Дор. опр. Транш., 1—УII—19, 11—УII—19 собр. Каз. опр. Транш.

234. Gymnosporangium sabinae Wint. I ст. на груше (Pirus communis L.) Астр. окр. 25—УI—15 Шемб., Кам окр. УIII—15 Шемб.

235. Hyalopsora polypodii Magn. на Cystopteris fragilis L. 15—У—19 собр. Каз. опр. Тр.

236. Aecidium euphorbiae Gmel. на Euphorbia palustris L. 17—УII—22 Каз.

237. Aecidium lappulae Thuem. на Lappula marginata Gürke Астр. окр. ст. Досанг Р. У. ж. д. 9—У—23 собр. Каз. опр. Яч., на Lappula heteracantha Gürke Астр. окр. ст. Досанг Р.-У. ж. д. 9—У—23 собр. Каз. опр. Яч.

## Tremellineae.

238. Exidia glandulosa Fr. на засохших ветвях березы (Betula verrucosa Ehrh.) и дуба (Quercus Robur L.) 13—УIII—19 Тр.

239. Ulocolla saccaharina Bref. на гниющем дереве 19 собр. Тр. опр. Леб.

## Hymenomycetineae.

240. Amanitopsis plumbea Lchr. Кузн. окр Кададинское лесничество 7—УII—27 Леб.

241. Armillaria bulbigera Quèl. на земле в лесу 7—XI—29 опр. Леб.

242. Boletus scaber Bull. на земле Кузн. окр. Кададинское лесничество 6—УII—27 Леб.

243. Battarea Steveni Fr. Калм. обл. Манычский улус. У подножия Чалон-Хамура 17—IX—24 Каз. опр. Яч. (Рис. 3).

Рис. 3. Battarea Steveni Fr. Калмобласть, Манычский улус.

244. Bovista gigantea Nees. Сталин. окр., окр. г. Сталинграда.

245. Cantharellus cibarius Fr. в сосновом бору Кузн. окр. Кададинское лесничество 5—УII—27 Леб.

246. Clavaria mucida Pers. на земле в лесу 30—УIII—20 Вил.

247. Collybia contorta Bull. на земле в лесу 7—XI—29 опр. Леб.

248. Collybia radicata Quél. на земле в лесу 1—УIII—29 опр. Леб.

249. Corticium comedens Fr. в лесу на дубе (Quercus Robur L.) 1919 Тр.

250. Craterellus cornucopioides Fr. 1927 Леб.

251. Cyathus olla Pers. на земле в овраге УIII—24 собр. А. А. Кудряшева. опр. Яч.

252. Daedalea quercina Pers. па гниющей древесине дуба (Quercus Robur L.) 1—IX—29, на пнях дуба 6—УIII—29, на дубе Кам. окр. УIII—15—Шемб.

253. Daedalea unicolor Fr. на березе (Betula verrucosa Ehrh) 1—УII—19 Тр.

254. Disciseda circumscissa Hollos. на земле, Калм. обл. Маныч. улус 3—X-24 собр. Каз. опр. Яч.

255. Disciseda debrecensiensis Hollos. на земле, Калм. обл. Б.-Дербетовский улус 5—УIII—24 собр. Каз. опр. Яч.

256. Fistulina hepatica Fr. на корнях дуба (Quercus Robur L.) в лесу, 6—УIII—29, 28—УII—19 Ник.

257. Geaster minimus Schw. на земле в посадках 16—IV—22 собр. Каз. опр. Яч.

258. Globaria cyanthiformis Morg. на земле Калм. обл. Манычский улус IX—24 соб. Каз. опр. Яч.

259. Hebeloma fastibilis Sacc. на земле в лесу 7—XI—29.

260. Hypochnus graminis Naoum. на стеблях злаков 16—УII—19 собр. Каз. опр. Яч.

251. Lactarius piperatus Scop. 1929.

262. Lenzites sepiaria Fr. на сосновых бревнах Астр. окр. с. Екатериновка 8—УI—15 Шемб.

263. Marasmius alliaceus Fr. на опавших ветвях среди мхов Кузн. окр. Кададинское лесничество 6—УII—27 Леб.

264. Marasmius oreades Fr. на земле 17—УII—29.

265. Merulius lacrimans Schum. на дубовых бревнах 7—УII—29.

266. Mycena galericulata Quél. на земле в лесу 7—XI—29.

267. Mycenastrum corium Desv. на земле в полях 14—IX—29.

268. Maucoria pumila Pers. на земле в лесу 7—XI—29.

269. Pholiota aurivella Quél. на земле в лесу 7—XI—29.

270. Pleurotus ostreatus на пнях лиственных пород 3—X—29.

271. Polyporus adustus Wild. на осине (Populus tremula L.) 9—УII—19 Каз., 1—У—19 Транш., на пнях 9—X—29.

272. Polyporus arcularius Fr. на березе (Betula verrucosa Ehrh) 9—УI—19 собр. Каз. опр. Транш.

273. Polyporus brumalis Pers. на гниющей древесине дуба (Quercus Robur L.) 19—УII—29.

274. Polyporus elegans Fr. на липе (Tilia cordata Mill.) 4—УII—22 собр. Каз. опр. Яч.

275. Polyporus fulvus Fr. на вишне (Prunus cerasus L.) 16—УII—19 Каз., Камыш. окр. УIII—15 Шемб. на Prunus insititia L. Кам окр. УIII—15 Шемб. на Prunus domestica L. 8—IX—29, на яблоне (Pirus Malus L.) 8—IX—29, на терне (Prunus spinosa L.) 8—IX—29.

276. Polyporus lutescens Fr. на пне осины (Populus tremula L.) 4—УII—22 собр. Каз. опр. Яч.

277. Polyporus sulfureus Fr. на Salix alba L. 13—УI—22 Каз. опр. Яч., на Salix sp. Кам. окр. УIII—15 Шемб.

278. Polyporus squammosus Fr. на пнях лиственных пород 1—УIII—19 Каз., 23—УI—29.

279. Polyporus tristis (Pers). на сухом бревне. Редко встречается. 1—УIII—29.

280. Polyporus varius Pers. на липе (Tilia cordata Mill.) 4—УII—19 Каз.

281. Polyporus velutinus Fr. на пнях дуба (Quercus Robur L.) 14—УII—29.

282. Polyporus versicolor Fr. на липе (Tilia cordata Mill.) 4—УII—22 Каз. опр. Яч.

283. Psalliota compestris Fr. на земле 3—X—29.

284. Psathyra pallens Vaist. на земле в лесу 10—IX—29.

285. Radulum orbiculare Fr. на березе (Betula verrucosa Ehrh.) 1919 собр. Каз. опр. Яч.

286. Russula Queletii Fr. на земле в сосновом бору. Кузн. окр. Кададиндская лесн. дача 6—УII—27. Леб.

287. Schizophyllum commune Fr. на коре живых яблонь (Pirus Malus L.) 1—IX—29, 7—XI—29. Кам. окр. УIII—15 Шемб. на гниющем дереве Populus tremula L. 8—XI—29, на пне дуба (Quercus Robur L.) 8—УI—22 собр. Каз. опр. Яч., на липе (Tilia cordata Mill.) 28—УII—19 собр. Каз. опр. Яч.

288. Stereum hirsutum Fr. на живой груше (Pirus communis L.) 3—X—29, на старых п[illegible]х 27—[illegible]—19 Транш., на гниющих пнях дуба (Quercus Robur L.).

289. Stereum purpureum Fr. на пнях березы (Betula verrucosa Ehrh.) 23—X—21, 2—УI—19 собр. Каз., 25—УIII—29.

290. Thelephora caryophyllea Pers. 1927 Леб.

291. Tomentella cinerascens v. Hoehn. на гниющих пнях Сар. Окр. дер. Б. Поливановка 30—УIII—19 Тр.

292. Trametes Trogii var. resupinata (syn. Trametes Peckii Kalchbr.) на срубленном дереве осины (Populus tremula L.) 1—УIII—29.

293. Vuilleminia comedens Maire. на ветвях дуба (Quercus Robur L.) в лесу 13—УIII—19 Каз., 1—УIII—29.

# FUNGI IMPERFECTI.

## SPHAEROPSIDALES.

### Sphaerioideae.

294. Ascochyta caulicola Laub. на листьях донника (Melilotus officinalis Desr.) 13—УI—19 Тр.

295. Ascochyta Trifolii Bond. et Trouss. на клевере (Trifolium montanum L.) 30—УII—19 Тр., на Trifolium repens L. 18—УI—19 Тр.

296. Ascochyta viciae Libert. на бобах Vicia sp. 22—УI—19 Тр., на Vicia Cracca L. Калм. обл. Б.-Дербетовский улус 24—УIII—24 собр. Каз. опр. Яч.

297. Asteroma Tiliae Rub. на листьях липы (Tilia cordata Mill.) 21—УIII—19 Тр.

298. Camarosporium Elaeagni Pot. на лохе (Elaeagnus angustifolius L.) 13—УIII—19 Транш.

299. Camarosporium Passerini Sacc. на сухих стеблях шелковицы (Morus sp.). Астрах. окр. с. Трехпротокское 25—V—15 Шемб.

300. Darluca Filum Cast. на Uromyces Polygoni 5—VII—16Ник,. Астр. окр. с. Алексеевское на живых листьях Scirpus maritimus L. 25-VIII-19 собр. Зал. опр. Яч.

301. Hendersonia chenopodiicola Speg. на Atriplex sp. Астр. окр. 27—III—14 Шемб.

302. Hendersonia Solani Karst. на Solanum nigrum L. Астр. окр. 27—III—14 Шемб.

303 Phoma acuta Fuckl. на засохших стеблях крапивы (Urtica dioica L.) 13—VIII—19 Транш.

304. Phoma africana Speg. на сухих стеблях Tamarix sp. Астр. окр. 1—VIII—15 Шемб.

305. Phoma astragali-alpini Oud. на Astragalus virgatus Pall. 21-VII-21 собр. Каз опр Яч.

306 Phoma dictamni Fuckl. на Dictamnus albus L. 13-VII 19 Тр.

307 Phoma pirina Cooke на груше (Pirus communis L.) Астр. окр. 27—III—14 Шемб.

308. Phoma salsa Sacc. на Salsola Kali L. Астр. окр. 15-III-15 Шемб.

309. Phyllosticta Aegopodii All. на Aegopodium Podagraria L. 6—VIII—29.

310. Phyllosticta Briardi Sacc. на яблоне (Pirus Malus L.) 4-X-19.

311. Phyllosticta cathartici Sacc на Rhamnus cathartica L. Сар. окр. с. Пристанное 25—VIII—19

312. Phyllosticta cruenta Kick. на Polygonatum officinale All. 1—VIII—19 Тр.

313. Phyllosticta prunicola Sacc. на вишне (Prunus Cerasus L.) 16—VIII—19 Тр.

314 Phyllosticta violae Desmaz. на Viola sp. 6—УIII—29.

315. Placosphaeria Onobrychidis Sacc. на Lathyrus sp. Кам. окр. УIII—15 Шемб., на Lathyrus tuberosus L. 30—УII—19 Тр.

316 Placosphaeria punctiformis Sacc. на Galium rubioides L. 1—УII—19 Тр., 8—УII—29.

817. Septoria agrestis Sacc. на Agropyrum orientale Koch. Астр. окр. 13—I—15 Шемб.

318. Septoria alhaginis Schemb. на Alhagi camelorum Fisch. Астр. окр. 5—IX—16 собр. Яч. опр. Шемб., Калм. обл. Мало-Дербетовский улус 6—X—24 собр. Каз. опр. Яч.

319. Septoria Betulae West. на Betula verrucosa Ehrh. Сар. окр. с. Пристанное 16—УII—19 Тр.

320. Septoria Bidentis Sacc. на Bidens tripartita L. 30—УIII—19 Тр.

321. Septoria brunneola Niessl. на ландыше Convallaria majalis L. 1—УII—19 Тр.

322. Septoria Cannabis Sacc. на Cannabis ruderalis Janisch. 13-УII-29, 19—УIII—21 Каз., на Cannabis sativa L (?) Астр. окр. 13 Шемб.

323. Septoria calamagrostidis Sacc. на Calamagrostis Epigeios Roth. Сар. окр. с. Пристанное 16—УII—19 Тр.

324. Sertoria Capreae West. на Salix sp. Сар. окр., с. Пристанное 29—VIII—19 Тр.

325. Septoria caraganae Henn. на Caragana arborescens Lam. 11—УII—19 Тр.

326. Septoria Chelidonii Desm. на Chelidonium majus L 16-УI-19 Тр.

327. Septoria Convolvuli Desm. на Convolvulus arvensis L. Астр. окр. 21—У—15 А. Сах., 1—УII—19 Тр., 30—УI—29.

328. Septoria Dictamni Fuck. на Dictamnus albus L. 13-УIII-19 Тр.

329. Septoria didyma Fuck. на Salix sp. Астр. окр. 1-IX-13 Шемб.

330. Septoria dubia Sacc. et Syd. на дубе (Quercus Robur L.) 1—УIII—19 Тр.

331. Septoria hyperici Desm. на Hypericum perforatum L. Сар. окр. э. Пристанное 25—УIII—19 Тр.

332. Septoria libanotidis Naoumov на Libanotis montana All. 27—УI—19 Тр.
333. Septoria lychnidis Desm. на Melandryum album Garcke 27—УI—19 Тр.
334. Septoria lycopersici Speg. на Solanum lycopersicum L. Астр. окр. 13—УIII—13 Шемб.
335. Septoria lycopi Pass. на Lycopus exaltatus L. 27—УIII—19 Тр.
336. Septoria lysimachiae West. на Lysimachia vulgaris L. Сар. окр с. Пристанное 16—УII—19 Тр. на Lysimachia Nummularia L. 16-УII-19 Тр.
337. Septoria meliloti Sacc. на Melilotus albus Desr. 10—УI—29, 4—УI—29.
338. Septoria menthae Oud. на Mentha austriaca Jacq. Сар. окр. с. Скатовка 17—УIII—19.
339. Septoria piricola Desm. на Pirus communis L. 13—УII—29, 1—IX—29, 27—УIII—19 Тр., Камыш. окр. УIII—15 Шемб., Астр. окр. УIII—15 Шемб.
340. Septoria podagrariae Lasch. на Aegopodium Podagraria L. 1—IX—19 Тр.
341. Septoria polygonicola Sacc. на Polygonum tomentosum Schr. 30—УIII—19 Тр., на Polygonum Persicaria L. 12—УIII—19 Тр.
342. Septoria populi Desm. на осокоре (Populus nigra L.) Астр. окр. 1913 Шемб., Кам. окр. VIII—15 Шемб.
343. Septoria ribis Desm. на Ribes nigrum L. Астр. окр. 19-IX-13 Шемб.
344. Septoria rubi West. на Rubus idaeus L. 20—VII—19 Тр., на Rubus caesius L. 11—УII—19 Тр., Астр. окр. 19—УI—14 Шемб.
345. Septoria salicicola Sacc. на Salix sp. 19—УII—29.
346. Septoria salviae-pratensis Pass. на Salvia dumetorum Andrz. 1—УII—19 Тр.
347. Septoria sileri Jacz. на Siler trilobum Scop. 19—УII—19 Тр.
348. Septoria stachydis Rob. et Desm. на Stachys silvatica L. 29-УIII-19 Тр.
349. Septoria topographica Sacc. на Sorbus Aucuparia L. 5—VII—19 Тр.
350. Septoria urticae Desm. et Rob. на Urtica urens L. 1—VII—19 Тр.
351. Septoria Vincetoxici Auersw. на Vincetoxicum officinale Mnch. 8—VI—19 Тр.
352. Septoria violae West. на Viola sp. 19—VII—29.
353. Septoria virgaureae Desm. на Solidago virga aurea L. 1—IX—19 Тр., 1—VII—29.
354. Septoria xanthii Desm. на Xanthium strumarium L. Астр. окр. 1913 Шемб., Сар. окр. с. Пристанное 16—VII—19 Тр.
355. Sphaeropsis malorum Peck. на яблоне (Pirus Malus L.) по всему Краю. 3—X—29.

### Leptostromaceae.

356. Melasmia acerina Lev. на Acer platanoides L. 1—VII—19 Тр.
357. Melasmia punctata Sacc. et Roum. на Acer tataricum L. 9—VII—19 Тр.
358. Pirostoma circinans Fr. на Phragmites communis Trin. Калм. обл. 5—IX—24 собр. Каз. опр. Яч.

### Melanconiales.

359. Cylindrosporium dictamni Lebed. (syn=Septoria dictamni Fuck.) на Dictamnus albus L. 13—VIII—19 Тр.
360. Cylindrosporium heraclei Ell. на Heracleum sibiricum L. 1—VIII—19 Тр.

361. Cylindrosporium oxyacanthae (syn.=Phleospora oxyacanthae Wallr., Septoria oxyacanthae Kze et Schm.) на Crataegus monogyna Jacq. Сар. окр. с. Пристанное 25—VIII—19 Тр.

362. Cylindrosporium orobiculum Bubak. на Orobus vernus L. 24—VI—19 Тр.

363. Cylindrosporium Padi Karst. на Prunus Padus L. 22—VII—19 Каз.

364. Cylindrosporium ranunculi Sacc. на Ranunculus sp. 22—VII—19 Тр., на Ranunculus repens L. 1—УII—19 Тр.

365. Cylindrosporium ulmicola (syn.=Phleospora ulmicola All.) на Ulmus sp. 1—УII—19 Тр., Сар. окр. с. Пристанное 25—УIII—19 Тр,, на Ulmus pedunculata Foug.—конидиальная стадия Mycosphaerella ulmi 6—УII—29, часто.

366. Gloeosporium capreae Allesch. на Salix sp. Калм. об. Ремонтинский улус 6—IX—24 собр. Каз. опр. Яч.

367. Gloeosporium lagenarium Sacc. et Roum. на плодах арбузов (Citrullus vulgaris Schr.) Астр. окр. 1913 Шемб., 1919 Тр., 18—IX—29.

368. Gloeosporium tiliae Oud. на Tilia cordata Mill. 25—УIII—19 Тр, 8—УI—19 Тр.

369. Marssonia andurnensis Sacc. на Thymelaea Passerina Coss. et Germ Калм. обл. Мало-Дербетовский улус 2—X—24 собр. Каз. оп. Яч.

370. Marssonia Delastrei Sacc. на Silene sp. 18—УI—19 Тр., 10—УII—19 Тр., на Silene Otites Sm. 13—УI—19 Тр., на Agrostemma Githago L. 18—УII—19 Тр.

371. Marssonia rosae Trail. на Rosa sp. 3—УII—19 Тр.

372. Marssonia truncatula Sacc. на Acer tataricum L. 5—УIII—19 Тр.

373. Marssonia secalis Oud. на листьях озимой ржи (Secale cereale L) и ржано-пшеничных гибридов в посевах Селекционной Лаборатории Института Засухи. В 1929 году степень поражения была значительной.

374. Tubercularia vulgaris Tode на Sambucus racemosa L. 12—УII—19 Транш.

## HYPHOMYCETES.

375. Alternaria cucurbitae Let. et Roum. на листьях огурцов (Cucumis sativus L) 28—УII—19 Тр.

376. Alternaria tenuis Nees. на Phragmites communis Trin. Калм. обл. Мало-Дербетовский улус 24—УШ—24 собр. Каз. опр. Яч., на прорастающих зернах пшениц очень часто 30—УШ—29, на семенах донника (Melilotus albus Desr.) 29—УII—29.

377. Botrytis cinerea Pers. на землянике (Fragaria sp.) 28—УI—29.

378. Cercospora Bellynckii West. на Vincetoxicum officinale Mnch. 5—УIII—19 Тр.

379. Cercospora campi silii Speg. на Impatiens noli tangere L. 12—УIII—19 Тр.

380. Cercospora cerasella Sacc. на Prunus cerasus L. Астр. окр. С. Башмаковка 31—УIII—15 Шемб.

381. Cercospora dubia Wint. на Atriplex sp. Астр. окр. 2—УII—16 Шемб., на Atriplex laciniatum L. Астр. окр. 16 Шемб., на Chenopodium album L. 6—УIII—29, на Chenopodium urbicum L. 28—УII—29 Сар. окр. Ст. Татищево Р. У. ж. д.

382. Cercospora microsora Sacc. на Tilia cordata Mill. 4—УII—19 Тр., 6—УIII—29, 30—УIII—29.

383. Cercospora olivascens Sacc. на Aristolochia Clematitis L. 29—УIII—19, 7—IX—29.

384. Cercospora opuli Hönnel. на Viburnum Opulus L. 1—IX—19 Тр., 20—УIII—19 Гр.

385. Cercospora punctiformis Sacc. на Cynanchum acutum L. УIII—13 Астр. Окр Шемб.

386 Cercospora polymorpha Bub. на Althaea officinalis L. Астр. окр. УIII—13 Шемб.

387. Cercospora ribicola Ell. Everh. на Ribes rubrum L. 27—УIII—19 Тр.

388 Cercospora Rizzoneriana Sacc. et Roum. на Lepidium latifolium L. Астр. окр. УIII—15 Шемб.

389. Cercospora zygophylli Schemb. на Zygophyllum Fabago L. Астр. окр. 30—УIII—14 Шемб.

390. Cercosporella cana Sacc. на Erigeron canadensis L 1—VIII—19 Тр., на Erigeron acer L. 8—УII—19 Тр.

391. Cladosporium epiphyllum Mart. на Populus tremula L. 23—X—21 Каз.

392. Cladosporium herbarum Pers. на Zea Mays L. Астр. окр. 5—IX—14 Шемб., на овсе (Avena sativa L.) 10—УII—19, встречается часто на различных растительных остатках 9—X—29, на ветвях яблонь (Pirus Malus L) 1—IX—29.

393. Fusarium arcuosporum Sherb. на озимой пшенице (Triticum vulgare L) обусловливает болезни корневой системы, вызывая загнивание и разрушение основания корней и узла кущения 1928 г. собр. Салт. опр. Пр., 1929. (Рис. 4, см. стр. 155).

394. Fusarium moniliforme Sheld. на початках кукурузы (Zea Mays L) 10—УIII—29.

395. Fusarium orobanches Jacz. на стеблях заразихи (Orobanche cumana Wallr.) 25—УII—29.

396. Fusarium Solani Mart. f. minus Mart. выделен из почвы 1929.

397. Fusarium sp. на ряде растений:

Triticum vulgare L., Triticum durum Desf.—на зернах яровой пшеницы 10—X—29.

Lens esculenta Mnch.—чечевице 5—УIII—29.

Solanum Lycopersicum L.—помидорах 28—УIII—19 Тр.

Helianthus annuus L—подсолнечнике 25—УI—29.

Phaseolus vulgaris L.—фасоли 22—УI—29.

Melilotus albus Desr.—доннике 13—УII—29.

Soja hispida Moench.—сое 25—УI—29.

Cucumis sativus L.—огурце 28—УI—29.

398. Fusicladium crataegi Aderh. на листьях Crataegus monogyna Jacq. Сар. окр., с. Пристанное 25—УIII—19 Тр.

399. Fusicladium radiosum Lib. на Populus tremula L. 24—УI—19 Тр., на Populus alba L. 16—УI—19 Тр.

400. Helminthosporium gramineum Rabh. на ячмене (Hordeum vulgare L.) 27—УI—19 Тр.

401. Heterosporium echinulatum Berk. на Dianthus sp. Сар. окр., с. Пристанное 16—УII—19 Тр.

402. Heterosporium gracile Sacc. на Iris pumila L. 11—УIII—19 Тр.

403. Macrosporium brassicae Berk. на капусте Brassica oleracea L. 11—IX—19 Тр.

404. Macrosporium commune Rabh. на Allium sp. Астр. окр. 13—У—15 Шемб.

405. Macrosporium parasiticum Thüm. на Allium Cepa L. (луке) 11—IX—19 Тр.

406. Macrosporium saponariae Peck. на Vaccaria pyramidata Med. 18—УІІ—19 Тр.

407. Macrosporium solani Ell. et. Mart. на Solanum Dulcamara L. 28—УІІІ—19 Тр., на картофеле (Solanum tuberosum L.) 11—IX—19 Тр., Сар. окр., ст. Татищево Ряз Ур ж. д. 31—УІІ—29.

408. Mycogone Ulmaria Potebnja на загнивших помидорах (Solanum Lycopersicum L.) 9—X—19 Тр.

409. Polythrincium trifolii Kze на Trifolium sp. Астр. окр. IX—13 Шемб. на Trifolium fragiferum L. Кам. окр. УІІІ—15 Шемб.

410. Ramularia agrestis Sacc. на Viola tricolor L. 1—УІІ—19 Тр.

411. Ramularia ajugae Sacc. на Ajuga genevensis L. 27—У—19 Тр.

412. Ramularia anthrisci Höhn. на Anthriscus silvestris Hoffm. 29—УІІІ—19 Тр.

Рис. 4. Фузариоз на пшенице, вызванный Fusarium arcuosporum Sherb.

413. Ramularia arvensis Sacc. на Potentilla argentea L 14—УІІ—19 Тр.

414. Ramularia brunellae Br. et. Har. на Tussilago Farfara L. 11—УІІ—19 Тр.

415. Ramularia calcea Ces. на Glechoma hederacea L. 16—УІІ—19 Тр.

416. Ramularia conspicua Syd. на Hieracium echioides Lumn. 5—УІІ—19 Тр.

417. Ramularia cupulariae Passer. на Inula germanica L. 27—УІІ—19 Тр.

418. Ramularia Danilovi Bub. на Lavatera thuringiaca L. 30—УІІІ—19 Тр.

419. Ramularia filaris Fres. на Arctium tomentosum Schrk. 30—УІІІ—19 Тр.

420. Ramularia gei El. на Geum urbanum L. 16—УІ—19 Тр.

421. Ramularia geranii Fuck. на Geranium sanguineum L. 22—УІІ—19 Тр.

422. Ramularia knautiae Bub. на Scabiosa ochroleuca L. Сар. окр., с Пристанное 25—VІІІ—19 Тр.

423. Ramularia lactea Desm. на Viola mirabilis L. 16—УI—19 Тр.

424. Ramularia lampsanae Sacc. на Lampsana communis L. 18—УI—19 Тр.

425. Ramularia leonuri Sacc. et Penz. на Leonurus Cardiaca L. Астр. окр. 20—УI—16 Шемб., на Leonutus glaucescens Bge. 12—УI—19 Тр.

426. Ramularia macrospora Fres. на Campanula Trachelium L. 16—УШ—19 Тр.

427. Ramularia montana Speg. на Epilobium sp. 12—VIII—19.

428. Ramularia phragmitis Nas. на Phragmites communis Trin. Астр. окр. 2—VI—17 Шемб.

429. Ramularia plantaginis Ell. et Mart. на Plantago major L. 8—VI—19 Тр.

430. Ramularia primulae Thüm. на Primula officinalis Jacq. 13—VII—19 Тр.

431. Ramularia ranunculi Peck. на Ranunculus repens L. 30—VIII—19.

432. Ramularla taraxaci Karst. на Taraxacum serotinum Sadl. 13—VI—19 Тр. на Taraxacum laevigatum DC. 16—VI—19 Тр.

433. Ramularia Tulasnei Sacc. на Fragaria sp. Астр. окр. 2—VI—15 Шемб.

434. Ramularia urticae Ces. на Urtica dioica L. 1—VIII—19, 15—VIII—29.

435. Ramularia valerianae Sacc. на валериане (Valeriana palustris Kreyer) (culta) питомник лекарственных растений Отдела Прикладной Ботаники 23—VI—27 Леб.

436. Ramularia variabilis Fuck. на Verbascum Thapsus L. 1—IX—19 Тр., на Verbascum orientale MB. 1—VIII—19 Тр.

437. Ramularia variegata Ell. et Holw. var. petasitis officinalis All. на Petasites spurius Rchb. 3—VII—19 Каз.

438. Scolicotrichum graminis Fuck. на Dactylis glomerata L. 1—VIII—19 собр. Каз. опр. Транш.

439 Scolicotrichum melophtorum Pull. et Delacr. на огурце (Cucumis sativus L.) 22—VIII—19 Тр.

440. Sporodesmium putrefaciens Fuck. на листьях свеклы (Beta vulgaris Moqu.) 5—VIII—29.

441. Trichothecium roseum Link. на загнивших помидорах (Solanum Lycopersicum L.) на проращиваемых семенах пшеницы (Triticum vulgare L), сои (Soja hispida Moench.) и подсолнечника (Helianthus annuus L.) 30—VIII—29.

---

## ЛИТЕРАТУРА.


1. *Лебедева Л. А.* Микофенологические наблюдения на культурах Саратовской Областной с.-х. Опытной Станции и прилегающих к ней окрестностях летом 1927 года. „Мат. по Микологии и Фитопатологии" вып. 1 дек. 1927.
2. „ Ржавчина и мучнистая роса хлебных злаков и подсолнечника летом 1927 года на Саратовской Обл. с.-х. Опытной Станции. „Журн. Оп Агрономии Юго-Востока" Т. У. в. 2 1928.
3. *Потебня А.* Грибные паразиты высших растений Харьковской и смежных губерний. Харьков 1915.
4. *Шембель С. Ю.* Грибные болезни арбузов, дынь, огурцов и тыкв. Астрахань 1914.
5. „ Материалы к микологической флоре Астраханской губ. Птг. 1915.
6. „ Обзор болезней растений Астраханского Края. Т. 1 в. 1. Астрахань 1923.
7. „ Новые виды Астраханской микологической флоры. Т. 1. Астрахань 1926.


г. Саратов.
Институт Засухи.
25.VI—30

# VII. ПЧЕЛОВОДСТВО.

*Фурсаев А. Д.*

## О МЕДОНОСНОСТИ ПОЙМЫ НИЖНЕЙ ВОЛГИ. *)

Изучение поймы Волги в пределах Н.-В. края, как медоносного угодия, является актуальной задачей. Пойма Волги является до сих пор еще мало изученной территорией со многих сторон и пчеловодческой, в частности, хотя она и играет в жизни Края громадное значение. Развитие пчеловодства по Волге диктуется не только тем, что пойма Волги должна быть полнее использована, но она должна явиться, с одной стороны, страховкой определенного медосбора в неблагоприятные годы и дополнительным к с.-х. культурам пастбищем для пчел, с другой стороны. Особенно необходимо более полное *использование пчеловодства*, как отрасли с.-х., обеспечивающей *опыление* целого ряда с.-х. культур. Особенно это важно для ароматических и лекарственных растений, исключительно опыляющихся насекомыми.

До настоящего времени пойма Волги в пределах Н.-В. края слабо используется в пчеловодческом отношении. Пчел можно встретить в пойме лишь в северной части. Самым южным пунктом, где имелись пчелы, использующие пойму хотя бы в слабой степени, является, по нашему наблюдению, с. Галка, севернее г. Камышина. Больше всего используется пойма, как медоносное угодие, у Хвалынска, Вольска и Марксштадта. В большинстве случаев использование все же носит случайный характер,—пасека располагается недалеко от поймы, и пчелы посещают пойму одновременно с берегами. Лишь в самые последние годы все больше и больше пойма Волги привлекает внимание пчеловодов. У Вольска уже давно практикуется перевозка пасеки в определенный период развития флоры в пойму р. Б. Иргиза. У Хвалынска начало регулярного использования поймы положено 3-4 года назад, когда убедились чисто случайно, по словам местных пчеловодов колхоза им. Сталина, в ценности поймы: пришлось столкнуться с фактом, что пчелы, переброшенные на липу, собрали меньше, чем пчелы более слабых семей, оставленных недалеко от поймы.

Развитие пчеловодства именно в северных районах Поволжья, постепенное падение использования поймы, как медоносного угодия, по мере продвижения к югу и полное отсутствие пчел в пойме южнее Камышина заставляет изучить причину этого факта.

До последнего времени не был известен даже видовой состав медоносов поймы Волги. Для ведения же социалистического хозяйства требуется не только основательное изучение имеющихся возможностей, но и создание перспектив развития той или иной отрасли народного хозяйства. Для перестройки всего пчеловодства, остающегося до настоящего времени отсталым по сравнению с другими отраслями сельского хозяйства, требуется подробное изучение кормовой базы.

Р. Волга, играющая в жизни Края большую роль (Волго-Ахтуба, проблема Большой Волги и др.), должна и в пчеловодческом отношении быть использованной в большей мере, чем до настоящего времени.

---

*) Работа была проведена по поручению Отдела Защиты Растений Института Засухи.

Эти вопросы заставили заняться изучением медоносности поймы Волги. На первое время ставилось задачей создание общей картины и ориентировочной оценки медоносности угодия с тем, чтобы в последующие сезоны подвергнуть более детальному изучению и видовой состав и все угодия со стороны их медоносных свойств.

Р. Волга в пределах Нижне-Волжского края проходит вдоль всей его территории с севера на юг. Такое большое протяжение ее (около 1300 кил.) говорит о малой вероятности наличия однообразия растительности Волжской поймы. Если внепойменная растительность на всем этом протяжении меняется весьма существенно—от лесной в северных районах до полупустынной на юге, то и растительность поймы Волги претерпевает по мере продвижения к югу существенные изменения.

Главным фактором, обусловливающим характер растительности поймы, является, кроме общеклиматических условий, влажности и т. д., еще заливание полой водой.

Факт ежегодного *заливания* водою действует на видовой состав растительности поймы отбирающим образом, т. к. в пойме возможно существование лишь тех видов, которые способны изменить цикл своего развития и переносить ежегодное продолжительное затопление водою, которое наблюдается в пойме Волги. Под'ем воды неодинаков каждый год, причем ежегодно, чем севернее в пределах Края располагается пункт, тем больше под'ем воды. Наивысший уровень (Бенинг, 1924) воды в Волге достигает у Саратова 14,20 м.; у Камышина—13,53; Сталинграда—11,48 м.; Енотаевска—8,73 и Астрахани—4,18 метра. Наибольший под'ем воды Волги за время с 1877 по 1911 г. для окрестн. г. Саратова совпадает в среднем с периодом 29—31 мая при среднем стоянии в 11,80 м. над нулем водомерного поста. Убыль воды в условиях северной части поймы Волги в пределах Нижне-Волжского края начинается с июня месяца. Ход заливания водою накладывает отпечаток не только на видовой состав, но и на весь ход развития флоры и хозяйственное использование поймы.

По характеру заливания пойму делят на 3 *уровня*—места *высокого* уровня, редко заливаемые или совсем незаливаемые, для условий Волги у Саратова это составит места высотою 15—10 метр., приблизительно, над нулем водомерного поста; места *среднего* уровня, заливаемые ежегодно в пору наивысшего стояния воды (для Саратова 10—5 м.) и места *низкого* уровня, заливаемые раньше всех и освобождающиеся уже после спада вод (для Саратова—до 5 м.). Местами высокого уровня являются гривы, тянущиеся вдоль русла, и вершины островов. Местами среднего уровня—низкие и средние гривы и плоские понижения между высокими гривами; именно этот уровень занимает большую площадь поймы. Наконец, местами низкого уровня являются понижения у озер, протоки, высыхающие после спада воды, и нижние части островов и займищ.

Каждому уровню свойственна определенная флора, поэтому при обзоре медоносности поймы необходимо принимать во внимание этот топографический фактор.

Настоящая работа была проведена в 1930 г. путем экскурсий в пойму Волги в окрестностях Саратова и посещения некоторых пунктов на всем протяжении Волги в пределах Н.-В. края, а именно: окрестн. г. Хвалынска, с. Алексеевки, Вольска, Золотого, Камышина, В. Балыклея, Сталинграда, Черного Яра, Енотаевска и в Приморской полосе у с. Зеленга в Юго-восточной и у с. Яр-Базар (Калмобласть) в Юго-западной части Волжской дельты. Таким образом, охвачена была

пойма Волги на протяжении около 1300 километров. В связи с размерами района, охваченного изучением, вести полные фенологические наблюдения, работая в одиночку, было, понятно, чрезвычайно трудно, и те данные, которые были получены, должны будут пополняться в последующие сезоны. Для ряда пунктов (южная половина) отсутствуют совершенно данные о состоянии флоры поймы весною, во время продолжительной поездки на юг не велись наблюдения в северной части. Но все это не меняет общей картины результатов исследования.

Работа по изучению медоносов поймы Волги не рисовалась изолированной от изучения близлежащей к Волге береговой растительности. Обычно принималось во внимание наличие или отсутствие в прибрежной полосе километров 6—7 от Волги лесов, полей, садовых,

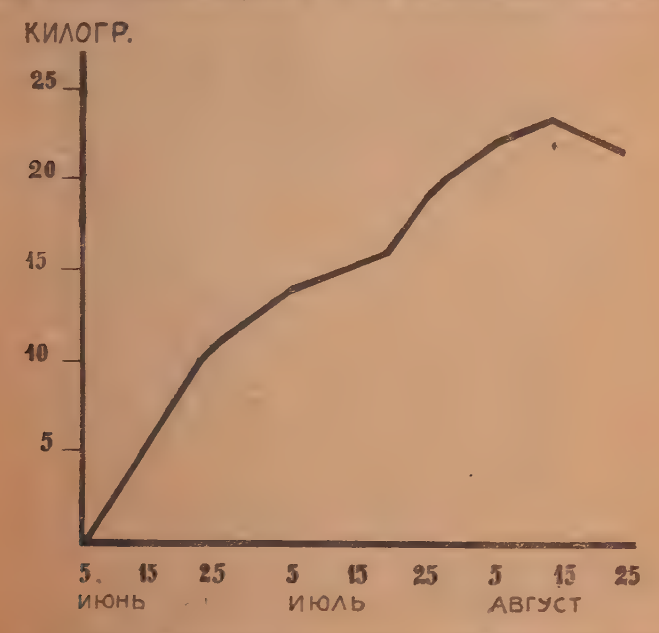



Рис. № 1. Ход взятка в пойме Волги у г. Вольска с 5 июня по 23 августа 1917 г.

огородных и бахчевых культур, учитывался их видовой состав и площади, занятые тем или иным растением или культурой. В некоторых местах совершены были экскурсии в эту прибрежную полосу и осмотрена была там растительность. Принимая радиус полета пчел равным 3 километрам, ширина прибрежной полосы в 6—7 килом. может быть использована одновременно с поймой, если расположить пасеку недалеко от поймы. В полосу такой ширины легче всего перебросить пасеку, если иметь ввиду использование короткого промежутка времени цветения тех или иных растений.

Определение медоносности флоры производилось путем наблюдения над пчелами в пойме. Именно только этот способ оценки медоносности нами мог быть применен на первый год работы, оставляя для дальнейшего уже более точное изучение каждого представителя флоры Волжской поймы. К сожалению, оказалось, что пчел в пойме очень мало. В большинстве случаев это прилетные с берегов, по крайней мере, в условиях у Саратова. Даже там, где пчелы имелись в пойме, как у Вольска, —малая насыщенность ими очень часто не позволяла судить с достаточной убедительностью о ценности це

лого ряда растений, как медоносов. Одновременно велись наблюдения и за другими насекомыми, встреченными в пойме, осами, шмелями и т. п.

Кроме этих личных наблюдений, оценка растения, как медоноса, основывалась еще на опыте и наблюдениях местных пчеловодов и на литературных данных, относящихся, правда, в большинстве случаев не к условиям Волжской поймы.

Если не считать мелких заметок в разных журналах („Пчеловодная жизнь“ и др.), по преимуществу, информационного характера, то на всю пойму Волги в пределах Н.-В. края падает лишь одна работа о медоносных растениях—**Ситкевича А.**—„Особенности медоносной флоры и взятка в Вольском округе Н.-В. края“, в которой автор касается поймы Волги лишь в части статьи. Несмотря на некоторые ботанического порядка дефекты статья представляет чрезвычайно большую ценность по сообщаемому автором материалу.

Только в самое последнее время появились ботанико-географические описания некоторых мест поймы Волги. Из работ такого рода необходимо упомянуть работы Виленского (1926) и Гуммеля (1928). Обе эти работы касаются лишь северной части поймы Волги, далеки от пчеловодческих заданий и имеют свои уклоны,—первая рассматривает луга, как сенокосные угодия, вторая включает только главу о пойме Волги и носит общий ботанико-географический характер. До сих пор мы еще не имеем даже достаточно полного флористического списка поймы Волги, и почти каждая экскурсия ботаника поэтому приносит все новый и новый материал.

Северная часть поймы Волги, по нашему мнению, является наиболее ценной, поэтому большая часть описания относится именно к этой части; с описания ее и начинается характеристика медоносной флоры *).

## Развитие медоносов поймы Волги и их использование.

В северной части поймы первыми весною пробуждаются к жизни места высокого уровня. В это время (по условиям весны 1930 года—вторая половина апреля) места низкого, в большей части и среднего уровня еще мертвы, хотя водою не залиты—они пробуждаются лишь по спаду воды, со средины июня. Во всей северной и средней части в это время цветут на местах высокого уровня массовые виды, встречающиеся местами в количестве в несколько га,—краснотал (Salix acutifolia), вяз (Ulmus campestris). Краснотал зацветает первым (18/IV в 1930 г.), его сменяет вяз (21/IV—30 г.): период цветения их заходит друг за друга. К ним местами присоединяется лоза (Salix purpurea). Оба первые вида являются хорошими медоносами и ценность их возрастает еще больше в связи с тем, что они дают первый обильный взяток, необходимый для обеспечения нормального развития семьи. Говоря о медоносной флоре вообще, необходимо иметь в виду в первую голову виды, встречающиеся в массовом количестве, т. к. именно они обеспечивают больший процент взятка в каждый период. Обычно в пойме Волги имеется в каждый момент массовых видов несколько, подобно приведенному случаю. Именно это обстоятельство является наиболее ценной чертой поймы Волги, т. к. неудачные условия развития для одного вида еще не исключают возможности нормального развития другого вида и взяток, хотя и ограниченный, благодаря наличию нескольких массовых видов, всегда может быть найден в пойме.

*) Под медоносами мы в дальнейшем разумеем и нектароносы и пергоносы вместе.

В этот период имеется еще целый ряд растений, могущих обеспечить достаточные сборы, как нектара, так и перги. К их числу надо отнести одуванчик (Taraxacum vulgare), встречающийся по задерненным местам иногда в массовом количестве, лапчатку (Potentilla cinerea)—в массовом количестве по песчаным гривам. Оба эти вида хорошо посещаются пчелами. Кроме того, обычно в достаточном количестве встречаются: рябчик (Fritillaria ruthenica), гусиный лук (Gagea pusilla и G. bulbifera), тюльпан (Tulipa Biebersteiniana), будра (Glechoma hederacea), бурачек (Alyssum minimum), жеруха (Nasturtium brachycarpum), и другие.

Что касается Nasturtium и Alyssum, то оказывается, что цветы этих растений посещаются пчелами. Nasturtium brachycarpum цветет в продолжение всего лета, но несмотря на массовость его на лугах, гл. обр. среднего уровня, в летнюю пору пчел на нем встречать не приходилось. Можно думать, что эти растения играют некоторую роль в весеннее время, когда мало других медоносов. Почти все прочие перечисленные виды, судя по литературным данным (Аветисян, 1930, Kirchner и др., Крутченский, 1928, Кундрюков, 1930, Пикель, 1926 и др.) являются медоносами, характеризуемыми иногда, как хорошие.

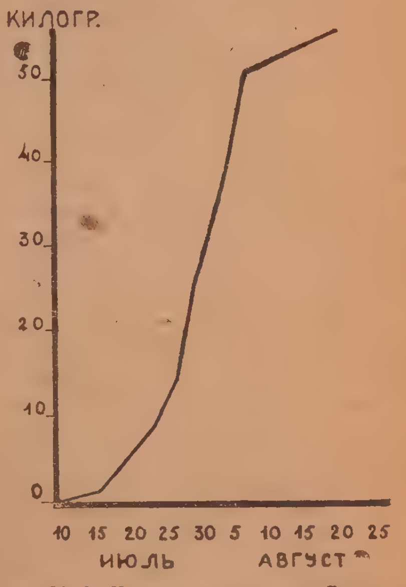


Рис. № 2. Ход взятка в пойме Волги у г. Вольска с 9 июля по 23 августа 1924 г.

Верба (Salix acutifolia) и вяз (Ulmus campestris) цветут дней 5—7. Прочие растения цветут до мая, когда указанные весенники уже кончают цикл своего развития.

К этой ранне-весенней флоре медоносов надо прибавить еще лютик (Ranunculus pedatus), весенний эфемер, встречающийся в это время на лугах среднего уровня в большом количестве.

Прибрежные полосы в это время также представляют интерес с пчеловодческой точки зрения. В Волгу впадает большое количество балок, оврагов. С самого начала весны эти балки уже могут быть использованы пчелами,—по глинистым склонам этих балок в обилии можно встретить нашего первого медоноса—мать и мачеху (Tussilago Farfara). Лесные площади в прибрежьи имеют также достаточное количество цветущих медоносов в этот ранний период весны. Из древесных пород сюда надо отнести Acer platanoides, часто побиваемый морозом в цвету, из травянистых—хохлатку (Corydalis solida), по полянкам—горицвет (Adonis wolgensis), сон (Pulsatilla patens), бобовник (Amygdalus nana) и другие.

При перечислении весенних медоносов поймы не упоминаются еще такие виды, как осокорь (Populus nigra), всюду обычный по Волге, тополь серебристый (Populus alba), довольно часто встречающийся, и осина (Populus tremula), попадающаяся изредка. Эти виды могут обеспечить пергой и клеем любое количество пчел, т. к. запас их в пойме чрезвычайно велик.

Об'единение сборов с этих пойменных и внепойменных растений вполне обеспечит взятком при хороших метеорологических усло-

виях пчел в ранне-весеннее время. Об'единение же осуществимо путем помещения пасеки в такое место, из которого пчелы могли бы посещать и то и другое местообитание.

К маю *) отцветают почти все перечисленные растения. Луга низкого и среднего уровня в это время уже заливаются водой и в мае остаются свободными от воды лишь места высокого уровня занятые в северной половине поймы Волги, по преимуществу, древесными насаждениями. В мае лишь эти места могут являться местообитанием цветущих медоносов, но ограниченность территории и отсутствие массовых медоносов является причиной того, что хорошего медосбора в пойме ожидать трудно почти до конца мая месяца.

Все же некоторый сбор можно иметь в пойме и в это время с ряда цветущих хороших медоносов, распространенных в небольшом количестве. В это время цветут кустарники подлеска:

Калина (Viburnum Opulus), боярышник (Crataegus), яблоня (Pirus Malus), терн и ряд травянистых растений—(Prunus spinosa), одуванчик (Taraxacum ulgare), будра плющевидная (Glechoma hederacea), лапчатка (Potentilla cinerea) (доцветает) и другие.

По гривам в это время зацветает ряд сорняков, семена которых были принесены сюда полой водой, из них местами много икотника (Berteroa incana).

Из массовых растений в это время цветет лишь ветла (Salix alba), которая обычно также бывает залита водой. Период цветения ее 7--10 дней, цветущие экземпляры стоят в воде, так что, хотя ветла и обильно посещается пчелами, но потеря пчел в это время может быть очень большой.

Оставлять пчел в это время в пойме не целесообразно, тем более, что в это время зацветают сады (вторая половина мая)—яблоня, вишня, смородина и другие хорошие медоносы с массой цветов. Необходимо в это время пчел перекинуть в сады или, по крайней мере, поставить пасеку в такое место, где могли бы быть использованы пчелами и пойма, и сады. Сады цветут 12-14 дней. За это время при благоприятной погоде и соответствующем местоположении пасеки, сбор бывает обильный. Максимальная прибыль, по **Ситкевичу**, от садов 2 килогр., но это—редкое явление. Поволжье находится в выгодном положении в том отношении, что в приволжской полосе имеется достаточное количество садов, как с правой, так и с левой стороны. Кроме того, часто можно видеть сады и в самой пойме (Марксштадтский кантон).

Безвзяточный период в пойме кончается к концу мая, когда зацветают почти одновременно ценные медоносы поймы Волги в северной части—крушина (Rhamnus Frangula) и неклен (Acer tataricum). Эти медоносы могут обеспечить пасеку хорошим сбором. Начало цветения этих пород, как и других, колеблется год от года. Сведения о начале цветения крушины и неклена, полученные за 1926, 1927 и 1928 г.г. Ивановской с.-х. школой, а за 1929 г. Вольским пчеловодческим товариществом, сведены в таблицу:

| | 1926 г. | 1927 г. | 1928 г. | 1929 г. | 1930 г. |
|---|---|---|---|---|---|
| Rhamnus Frangula . . . | — | — | 19/V | 23/V | 16/V |
| Acer tataricum . . . . . | 29/V | 27/V | 2/VI | 21/V | 20—24/V |

*) Даты приводятся применительно к 1930 году. В другие годы, менее засушливые и с большей полой водой, чем 1930 год, сроки могут переноситься на более поздние числа.

С началом цветения этих видов начинается второй под'ем медосбора в пойме после весеннего ( с Salix acutifolia и Ulmus). Хорошее качество меда, собираемого в это время, и большой сбор его привлекает пчеловодов северных районов в пойму Волги. Одновременнс с этими видами зацветает целый ряд хороших медоносов, хотя и не так обильно встречающихся в пойме, как первые два. Здесь надо отметить из менее распространенных растений:

. Жостер (Rhamnus cathartica)—в подлеске, местами много, шиповник (Rosa cinnamomea)—большие площади занимает по опушкам, ракитник (Cytisus biflorus) в большом количестве по песчаным гривам, дрок красильный (Genista tinctoria) —местами много по склонам высоких грив и ряд травянистых растений, хотя не играющих большой роли, т. к. встречаются в небольшом количестве, но могущих дать ощутительные сборы. По гривам и приверхам в это

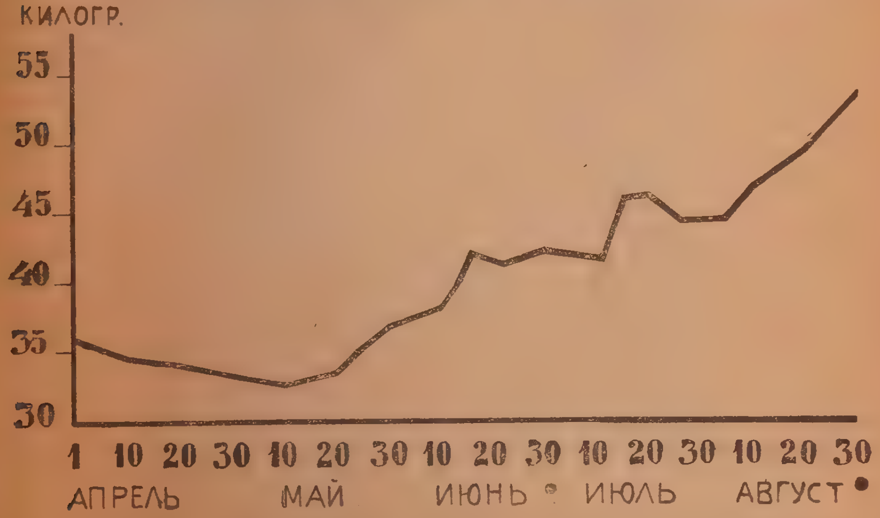



Рис. 3. Ход взятка с 1 апр. по 4 июня г. Вольск, с 4 апреля за Волгой в лугах в 1918 г.

время могут быть встречены местами в большом количестве растения в большинстве случаев сорные; часть из них является хорошими медоносами: чернокорень (Cynoglossum officinale), сирения (Syrenia sessiliflora), рыжик (Camelina microcarpa), чистотел (Chelidonium majus), икотник (Berteroa incana), козлобородник (Tragopogon brevirostris), наголоватка (Jurinea polyclonos), будра плющевидная (Glechoma hederacea), ежевика (Rubus caesius), лядвенец рогатый (Lotus corniculatus), ландыш (Convallaria majalis), лапчатка (Potentilla argentea), звездчатка (Stellaria graminea) и друг.

Медосбор этого времени (конец мая, 1/3 июня) определяется наличием крушины и неклена. Оба эти медоноса, повидимому, редко страдают от неблагоприятных условий, так что медосбор этого времени в пойме Волги обеспечен почти ежегодно. Перечисленные медоносы располагаются на местах высокого уровня и поэтому наиболее выгодным положением пасеки в эту часть сезона надо считать приверхи островов и займищ, как имеющие наибольшую незалитую площадь.

После периода цветения указанных видов, постепенно усиливаясь, идет уже непрерывный взяток. По мере спада вод обнажаются

луга среднего, а потом и низкого уровня, начинающие цвести в скором времени после своего освобождения. Начало цветения лугов относится, по 1930 году, к первой трети июня месяца, в другие же годы, в связи с большим количеством воды, несколько запаздывает, массовое же цветение обычно начинается к концу июня или даже началу июля. Точно фиксировать время начала той или иной стадии развития растения в пойме и в этом случае, как и в других, довольно трудно, т. к. располагаясь на разных уровнях и освобождаясь от воды в разное время, в разное же время начинается и кончается цикл развития одного и того же вида. Развитие в пойме в этом отношении резко отличается от развития на внепойменных местообитаниях, где начало фазы можно часто констатировать с точностью до 1—2 дней на большом пространстве.

К луговым медоносам поймы относится большое количество растений. Из числа массовых необходимо в первую очередь указать на ряд наиболее ценных: валериана (Valeriana wolgensis), лядвенец рогатый (Lotus corniculatus), мышиный горошек (Vicia cracca), таволога или рябинник (Filipendula Ulmaria), вероника длиннолистная (Veronica longifolia), вьюнок (Convolvulus arvensis), мыший чеснок (Allium angulosum), кровохлебка (Sanguisorba officinalis), окопник (Symphytum officinale), осот (Cirsium incanum), дербенник или храпунец (Lythrum virgatum). Сюда же прибавляется ряд менее известных или невыясненных по своим медоносным качествам видов, играющих, как и указанные, существенную роль в сложении главнейших сообществ лугов поймы. К их числу относятся: девясил британский (Inula britanica) (Kirchner и др.), крестовник (Senecio Jacobaea), в связи с засушливостью 1930 г. особенно обильно представленный, спаржа (Asparagus officinalis), луговой чай (Lysimachia Nummularia), молочаи (Euphorbia palustris и Euphorbia virgata), посещаемые в обилии мухами, осами и очень редко пчелами, подмаренник настоящий (Galium verum), подмаренник мареновидный (Galium rubioides), синеголовник (Eryngium planum, и другие.

Некоторые из этих видов представлены в огромном количестве, напр., Galium verum часто образует на лугах среднего уровня фон фитоценоза с Bromus inermis во главе, Galium rubioides довольно обычен по склонам невысоких грив в центральной пойме, где часто покрывает большие площади.

В это же время цветет целый ряд пергоносов. К их числу надо отнести:

подорожник наибольший (Plantago maxima), щавель конский (Rumex confertus), подорожник большой (Plantago major), щавель курчавый (Rumex crispus), василистник (Thalictrum flavum) и др.

Места высокого уровня в это время мало интересны с медоносной стороны. В это время доцветают Rosa, Genista tinctoria, цветет ежевика и др., а также ряд сорняков по гривам; кроме отмеченных, необходимо указать пустырник (Leonurus glaucesceus), особенно охотно посещаемый пчелами, мордовник (Echinops sphaerocephalus) и др. По склонам песчаных грив в большом количестве местами—очиток (Sedum sexangulare).

По мере спада воды зацветают тальники, располагающиеся в местах низкого уровня—белотал (Salix triandra) и чернотал (Salix viminalis). Эти виды в других местообитаниях, как в нашем крае, так и далеко за пределами его, цветут в апреле и мае месяце. Заливание же водою обусловливает то, что они в Волжской пойме начинают зацветать в самом конце мая, а кончают цвести в июле месяце, имея maximum во второй половине июня.

Еще позже, в июле месяце, к перечисленным видам присоединяется ряд новых медоносов, обитающих на местах низкого уровня— по берегам озер и ериков и в наиболее глубоких понижениях. К ним надо отнести:

чистец (Stachys wolgensis), алтей (Althaea officinalis), дербенник (Lythrum Salicaria), мята (Mentha austriaca), череда (Bidens tripartita), стрелолист (Sagittaria sagittifolia), крестовник болотный (Senecio paludosus), гречишник земноводный (Polygonum amphybium), частуха (Alisma Michaletii), кувшинка (Nuphar luteum), водяная лилия (Nymphaea candida), сусак (Butomus umbellatus) и другие. Эти растения лишь дополняют имеющийся состав медоносной флоры.

В большинстве случаев представители фитоценозов низкого уровня, как медоносы, недостаточно изучены.

Таким образом, период цветения луговых медоносов наиболее ценен в медоносном отношении, как по количеству видов, цветущих в это время, так и по их массовости. Обильный медосбор в пойме тянется до самого сенокоса, который в наших условиях начинается обычно с августа месяца. Порядок косьбы благоприятствует более полному использованию поймы пчелами: косьба начинается с лугов высокого уровня, затем переходит на луга среднего и уже к сентябрю косятся луга и низкого уровня.

Покос не уничтожает все же всей медоносной флоры поймы,— остается иногда достаточное количество медоносов в неудобных для

Рис. 4. Ход взятка по контрольному улью Ивановской с.-х. школы: сплошная линия—1926 г., прерывистая линия—1928 г. и линия из точек—1927 г.

косьбы местах—по обрывам, по берегам ериков и в зарослях ивняков. Здесь растения свободно доцветают и могут быть использованы до конца.

После покоса, если благоприятствует погода, по скошенным лугам появляется в массовом количестве отава. Чаще всего приходилось наблюдать окопник (Symphytum officinale), подорожник (Plantago maxima), которые зацветают и используются пчелами, хотя и в малом количестве. Если к этим поздним медоносам прибавить ряд поздноцветущих, как очиток (Sedum purpureum), довольно обильно представленный местами и, несмотря на засушливые годы, обильно цветущий, то и после покоса некоторый медосбор м. б. обеспечен почти до глубокой осени.

Такова пойма Волги и ход ее медоносности в северной части, считая на юг почти до Камышина.

Чтобы охарактеризовать ход медосбора северной части поймы, приведем имеющиеся в нашем распоряжении кривые.

Приведенные кривые составлены на основании материала, имеющегося в Вольском музее. Этот материал получен музеем от отдельных лиц—местных пчеловодов, по наблюдениям на их пасеках.

Кривые №№ 1 и 2 захватывают период наибольшего сбора с лугов. Данные, показывают неуклонный рост до августа, когда в связи с начавшимся покосом кривая уменьшает рост, пока в средине августа не начинает падать. Наиболее интенсивный под'ем кривой падает на время наибольшего цветения луговых медоносов. Эти кривые захватывают лишь часть периода работы пчел (Рис 1 и 2 на стр. 159, 161).

Лучше картина хода медосбора представлена на кривой № 3, охватывающей весь период медосбора 1918 г. у г. Вольска—с весны в городе, с 4/VI, т. е. со времени начала цветения лугов—в пойме Волги (Рис. 3 на стр. 163).

Кривая № 3 довольно ясно показывает переход пасеки в пойму резким изменением направления, которое с перебоями, зависевшими, повидимому, от условий погоды, сохраняется до самого конца августа месяца. Этот переход отмечается под'емом кривой почти под таким же углом, как после 20/V, когда происходил сбор с садов, первый хороший медосбор у пчел, не использующих пойму.

Ивановская с.-х. школа (у Балакова) имеет пасеку, использующую пойму в продолжение всего лета. Причем пчелы используют вместе с поймой сады, огороды, бахчи и подсолнечник. Кривая № 4 показывает ход взятка пасеки Ивановской с.-хоз. школы за 1926, 27 и 1928 г.г. В этой кривой определенно выражены 3 под'ема,—от средины до конца мая, 2 и 3 декады июня и со средины июля почти до конца августа. Первый под'ем совпадает с временем цветения садов, второй—с цветением лугов и третий, являющийся, в сущности, продолжением второго под'ема, приурочен к цветению лугов, подсолнечника и бахч (Рис. 4 на стр. 165).

К сожалению, мы не располагаем данными контрольных ульев, которые показали бы ход взятка только с поймы. В этих данных мы имели бы три под'ема для пасек северных районов поймы, соответствующие времени цветения Salix acutifolia, Acer tataricum с Rhamnus Frangula и времени наибольшего развития лугов.

Мы намеренно задержались на описании медоносности поймы именно северного района Волги, так как, по нашему убеждению, этот район является наиболее ценным в пчеловодном отношении, как по своему богатству медоносами, так и по полноте насыщенности медоносами поймы в течение всего сезона. В других более южных

районах имеется отличный от этого видовой состав и другие соотношения медосбора.

Вопрос *районирования поймы* Волги до настоящего времени остается открытым. Ботаники, описывавшие растительность поймы, до последнего времени на эту сторону почти не обращали внимания, а некоторые (Коржинский, 1888, Виленский, 1926) даже подчеркивали однообразие растительности поймы Волги, чем окончательно выбивалась почва из-под естественного районирования. В последние годы появился ряд работ, ставящих более ясно вопрос о зональных явлениях в распределении растительности пойм (Алехин, 1921. Самбук, 1930), и по пойме Волги собирается материал к районированию ее на ботанических основаниях (Куницын, 1931, Фурсаев, 1931). При изучении медоносности факт географического распределения растительности играет доминирующую роль и определяет ценность того или иного района в пчелопольном отношении.



Рис. 5. Allium angulosum — чеснок.

Параллельно с изменением условий обитания в разных районах Волжской поймы идет изменение растительности. Пойму Волги грубо ориентировочно можно разбить на 3 части: северную — с севера до Камышина, среднюю — от Камышина до Черного Яра и южную от Черного Яра до Каспия. Эти части довольно резко отличаются друг от друга по видовому составу флоры, по характеру фитоценозов, имеющихся в каждом районе и по их количественному соотношению.

Сплошного обследования поймы на всем протяжении Волги нами не производилось, поэтому границы распространения тех или иных растений приводятся лишь ориентировочно на основании осмотра поймы у вышеуказанных пунктов.

Изменение условий обитания растений по мере продвижения к югу сказывается, во-первых, в количественном уменьшении ряда медоносов, во-вторых, в исчезновении ряда медоносов, свойственных северному району, и в появлении новых медоносов, свойственных лишь низовьям Волги.

Уже в самой северной части изучаемого нами участка поймы исчезает ряд медоносов, местами довольно обычных. К их числу следует отнести иву пепельную (Salix cinerea), встречающуюся в пойме Волги у Вольска местами в значительном количестве (около 0,5% всей облесенной площади) в виде разрозненных кустов. Южнее Чардымского займища (к северу от Саратова) этот вид ивы в пойме нам неизвестен, хотя имеется в ряде оврагов и по мелким речкам, впадающим в Волгу с правой стороны. Липа (Tilia cordata) редко встречается в пойме у Саратова. В северных районах имеются местами маленькие рощицы (у Алексеевки на острове Хорошеньком

и у с. Плеханы против Вольска). Целый ряд других медоносов проходит дальше к югу и уже там, постепенно уменьшаясь в обилии, в конце концов окончательно исчезает из поймы Волги.

Можно установить границей распространения вниз по Волге для окопника (Symphytum officinale), рябинника (Filipendula Ulmaria), кровохлебки (Sanguisorba officinalis), подорожника (Plantago maxima) окрестности г. Камышина. Встречаются они и южнее, подобно веронике (Veronica longifolia), но не могут уже играть той роли в медосборе, как в более северных широтах.

У Каменного Яра исчезает дуб (Quercus Robur) из поймы Волги. Без дуба уже не встретишь спутников его, образующих в дубовых пойменных лесах северной части подлесок, таких как:

| | |
|---|---|
| неклен (Acer tataricum), | калина (Viburnum Opulus), |
| крушина (Rhamnus Frangula), | жостер (Rhamnus cathartica), |
| терн (Prunus spinosa), | черемуха (Prunus Padus), |
| яблоня (Pirus Malus), | боярышник (Crataegus monogyna и C. sanguinea) и др. |

Задолго до полного исчезновения из поймы эти виды уменьшаются в количестве, встречаются, как редкие растения, и исчезают не все сразу. Так например, у Сталинграда на противоположной стороне Волги и на острове Сарпинском не встречено крушины, хотя и были все виды, входящие в только что приведенный список.

Южнее Сталинграда исчезают некоторые и другие медоносы северной части Волги, например, краснотал (Salix acutifolia), встречавшийся на острове Сарпинском (у Сталинграда) в количестве не представляющем интереса с пчеловодческой стороны. В последний раз краснотал в еще меньшем количестве встречен у Черного Яра, после чего наблюдать этот вид в пойме уже не приходилось. Тоже происходит с берестом (Ulmus campestris), исчезающим ниже Черного Яра по Волге.

Наряду с этим при продвижении к югу появляются в пойме другие растения. В Волго-Ахтубинской пойме с самого ее начала (выше Сталинграда) сразу появляется в достаточном количестве шелковица (Morus alba и M. nigra), почти от Камышина к югу идут большие заросли солодки (Glycyrrhiza glabra). От Сталинграда—ужовник (Limnanthemum nymphoides), горчак (Acroptilon Picris), в самой дельте появляются лох (Elaeagnus angustifolius), кермек (Statice laxiflora). При определении ценности местности в медоносном отношении большое значение играет количество того или иного медоноса, и если принимать во внимание количественные соотношения видов, то границы распространения как южных так и северных медоносов в их значении для пчеловодства сузятся. Пойма ниже Камышина уже не имеет массового количества хороших медоносов, которые наполняли бы весь сезон, и поэтому южнее Камышина пчел в пойме Волги не водят.

Существует мнение у местных работников, что возможность развития пчеловодства в низовьях Волги ограничивается большим количеством щурки (Merops epiaster). Это мнение имеет под собою основание: щурки в низовьях Волги много, но едва ли щуркой может быть положена граница пчеловодства. В северных районах поймы щурка встречается также в большом количестве, тем не менее пчеловодство здесь может нормально развиваться.

В пойме низовьев Волги вообще насекомых, связанных с цветами, меньше, чем в более северных районах; м. б. это впечатление усиливается сухим летом 1930 года. Этот факт стоит в прямой зависимости от наличия цветов, могущих давать пищу насекомым.

Понятно, что развитие пчеловодства по Волге стоит в связи со многими факторами общественно-экономического порядка, но самым главным фактором, определяющим развитие этой отрасли народного хозяйства, является медоносность поймы.

Изрезанность рельефа создает более разнообразную флору района и повышает ценность угодия в медоносном отношении. Район Волго-Ахтубы по сравнению с поймой более северных участков имеет ровный рельеф. Луга среднего и низкого уровня занимают небольшой процент всей поймы, встречаясь главным образом по крутым склонам к многочисленным здесь ерикам и озерам. Луга не имеют хороших медоносов в большом количестве. Все это ведет к тому, что Волго-Ахтубинская пойма не может рассматриваться, как хорошее угодие в интересующем нас отношении.

Наиболее целесообразным использование поймы Волги в пчеловодческих целях может быть лишь при введении в круг эксплоатации и окружающих Волгу—лесных, полевых, бахчево-огородных и садовых угодий. Возможно, впрочем, использование только лишь одной поймы Волги. Но в том и другом случае более рациональное пользование может быть лишь при возможности перемены местоположения пасеки за сезон—*кочевки*. При использовании только лишь поймы с ранней весны пчелы ставятся на приверхи островов в места высокого уровня, где ими используются ранне-весенние растения вплоть до средины июня месяца. Медоносами здесь являются, кроме ранне-весенних травянистых видов, кустарники и деревья: Salix acutifolia, Ulmus, Quercus, Populus, затем Acer tataricum, Rhamnus Frangula, и R. cathartica, Rosa cinnamomea, Salix alba и первые медоносы лугов на наиболее возвышенных местах. В средине июня необходима переброска пчел в нижние части островов, где используются освободившиеся из-под воды луга и тальники. Но использование только поймы Волги имеет недостатки,—перерыв медосбора в июне, когда масса медоносов повышенных мест уже отцвела, а луга среднего уровня еще не дают взятка, и малый медосбор в конце лета после покоса.

В связи с этим ставится вопрос о введении в круг кочевок и мест, прилегающих к Волге. Об'ектами использования в таких случаях для северной части могут быть—рано весною—сады, в конце июня и в начале июля—леса, гл. обр. липа, и позже подсолнечник, технические и бахчевые культуры. Именно такая развернутая форма кочевок возможна лучше всего в северной части от Хвалынска почти до Камышина. Обычно с начала сезона пчел здесь держат у садов, в конце мая или начале июня перебрасывают в пойму Волги на неклен и крушину. В конце июня перебрасывают пасеку на липу, где держат дней 15—20 и затем перевозят в пойму на луга низкого и среднего уровня или же на подсолнечник. Переброски эти основываются на том, что указанных угодий в северных районах достаточное количество.

Сады по Волге располагаются обычно в небольшом удалении от Волги или даже в самой пойме, почему кочевки на них не представят больших затруднений. Садов по Волге довольно много. Лишь в одном Хвалынском колхозе им. Сталина в прибрежной полосе имеется, по данным этого колхоза, около 700 га. При передвижении

к югу количество садов не уменьшается значительно. Начало цветения садов, по данным Ивановской с.-х. школы, относится в 1926 году к 16/V в 1927 г. к $\frac{1'-24}{V}$, в 1928 г. к 19/V, по данным Вольского пчеловодн. тов-ва, в 1929 г. к $\frac{12-16}{V}$.

Леса нагорные в приволжской полосе тоже довольно часто подходят к самому берегу. На левом берегу лесов почти нет, с правой же леса тянутся беспрерывной цепью почти до Камышина. Эта цепь очень часто сводится лишь к очень узкой полоске по оползневым образованиям по самому берегу, хотя они часто уходят и вглубь водораздельного плато, сливаясь с водораздельными массивами. Последнее особенно часто можно наблюдать в северных районах от Хвалынска почти до Саратова. В этих лесах нас может интересовать лишь липа, как лучший медонос.

Липы в правобережных лесах северной части поймы имеется достаточное количество, т. ч. при хорошем цветении наличное количество пчел, которые в это время обычно перекидываются в лес на липу, далеко не насыщает лес.

Липа в этих лесах обычно дает примесь к другим породам, но часто образует и чистые насаждения. Количество ее по мере продвижения на юг уменьшается.

Чтобы судить о количестве липы в лесах северных районов, достаточно привести некоторые данные лесничеств. Приводимые данные площадей липы имеют ввиду площади с преобладанием этой породы и охватывают приволжские леса не свыше 6—7 кил. от берега Волги.

| Лесничество | Общая площадь лесничества (в га) | Покрыто лесом (в га) | Под липой (в га) | % площади под липой |
|---|---|---|---|---|
| Хвалынские городские леса (нагорные) . . . . . . . . | 5389 | 4090 | 2754 | 51 |
| Белогродненское (нагор. леса) | 10000 | — | 1153 | 11 |
| Терсинское . . . . . . . . . | 10408 | — | 729 | 7 |
| Вольские городские леса (нагорные) . . . . . . . . . . . | 9357 | 8022 | 2251,4 | 28 |

По мере удаления к югу леса уходят дальше от Волги или остаются лишь в балках.

Липа не всегда оправдывает надежды пчеловодов, лишь в редкие годы она дает удачный сбор, доходящий, по **Ситкевичу**, до 10 килогр. ежедневного сбора на семью и за время цветения, продолжающегося 10—14—18 дней, сильная семья дает 30—50 килогр. меду. Но такие годы очень редки, обычно сбор бывает значительно меньше, или еще хуже, липа не дает ничего, что было, по словам хвалынских пчеловодов, в 1929 году, когда пчел на липе предупредил мотылек, и пчелы не только ничего не собрали на липе, но из сильных семей, которые обычно перекидываются на липу, превратились, благодаря большой потере, в слабые. То же повторилось и в 1930 году, когда, по словам **Н. Н. Спасского** (Вольск), на его пасеке, которую он перекинул 1 июля на липу из поймы, за 17 дней

прибыли в контрольном улье было около 1,5 килогр., да и то не с липы, которая цвела слишком плохо, а с имевшихся вблизи полевых сорняков в том числе синяка (Echium vulgare).

Из **полевых культур** необходимо отметить в северной части подсолнечник, используемый местными пчеловодами. Посевов подсолнечника по всему Поволжью большое количество и довольно часто эти посевы располагаются в непосредственном соседстве с поймой. Упомянутый уже колхоз им Сталина (Хвалынск) в прибрежной полосе имел в 1930 г. 1245 га, по Плехановскому с./с. (у Вольска) 335,63 га (около 10% всего посева). И в более южных районах площади под подсолнечником занимают также немалый процент всего посева.

**Бахчево-огородных** культур также большое количество в непосредственной близости к Волге, а часто и в самой пойме. Из этих культур необходимо обратить внимание на тыкву, которую разводит каждый населенный пункт в Поволжье в достаточном количестве. Плехановский с/с (у г. Вольска) насчитывает бахч 163,21 га, где тыквы играют большую роль. В пчеловодческом отношении эта культура ценна не только как хороший медонос, дающий большое количество меда, но и как культура, могущая и в сухое время года обеспечить пасеку достаточным медосбором. Кроме того, тыква цветет до начала осени, и этим еще более увеличивается ее ценность, как медоноса,— именно тыква может дать медосбор тогда, когда уже других массовых медоносов нет. В ценности этой культуры некоторые пчеловоды северных районов по Волге достаточно ясно убедились в 1930 году, когда только те пчелы, которые имели возможность использовать бахчи, обеспечили себя на зиму, другие же из-за засушливого лета требовали уже с начала осени подкормки. По словам **Н. Н. Спасского**, его пчелы, использовавшие бахчи и главным образом тыкву у с. Шаффгаузен в 1930 году, дали первую убыль лишь 18 августа; до этого же времени были дни, когда его контрольный улей показывал до 4-х кило прибыли в день, да и эта убыль стоит в связи с подувшими суховеями. Такой обильный взяток по 1930 г. являлся редким.

Таким образом, наиболее рациональным является следующий порядок использования северной части поймы Волги вместе с прилегающей к ней полосой.

1. *Волга*, места высокого уровня с Salix acutifolia . . . . . . . . (ранняя весна).
2. *Сады* . . . . . . . в средине мая.
3. *Волга*, места высокого уровня с некленом и крушиной . . . . . конец мая, начало июня.
4. *Лес* правобережный с липой . . конец июня, начало июля.
5. *Волга*, пойма, луга низкого уровня и тальники . . . . . . вторая половиня июля.
6. Подсолнечник . . . . . . август.
6а. Бахчи . . . . . . . . август.

Наличие 2—3 х угодий вблизи друг к другу позволяет уменьшить число кочевок. Довольно часто сады совсем близко подходят пойме, где на местах высокого уровня имеется краснотал. В таком случае бывает нужной кочевка лишь на липу и затем на луга низкого уровня поймы. Также часто бывают расположены близко к пойме подсолнечник и бахчи, и здесь возможно уменьшение кочевок путем соответствующего расположения пасеки, которое позволило бы использовать и луга низкого уровня, и эти угодия. Хороший транспорт по

воде делает переброски довольно легкими и значительно более дешевыми, чем по суше.

Приведенные соображения относятся лишь к северной части Волги. В южной части Края отсутствуют леса, а с ними и липа, в полевых культурах, которые тоже довольно часто подходят к самому берегу Волги, появляются новые виды в больших количествах, напр., горчица. В этих местах придется принимать другой ход кочевок, и пойме уделять меньше внимания в связи с отсутствием хороших массовых медоносов, кроме ветлы, тальников, тамарикса.

Дельта Волги с ее особыми условиями, богатством болотно-водной флоры и рядом хороших медоносов по возвышенным местам заставляет расчитывать именно на эту флору. С ранней весны возможен медосбор с бэровских бугров, имеющих большой контингент весенников-эфемеров:—виды тюльпанов (Tulipa), луков (Allium), гусиного лука (Gagea) и др. Далее у основания этих бугров—бисерник (Tamarix paniculata), во влажных местах ветла (Salix alba), летом-белотал (Salix triandra); болотно-водные растения—сусак (Butomus umbellatus), частуха (Alisma) и другие, хотя плохие медоносы, судя по литературным данным, но их массовое количество может обеспечить известный minimum медосбора. Этот состав пополняется луговым разнотравием—мыший горошек (Vicia cracca), осот (Cirsium incanum), валериана (Valeriana wolgensis) и другими, не так обильно встречающимися здесь медоносами. Необходимо учесть наличие здесь большого количества настоящих водных растений, представляющих некоторую ценность с пчеловодческой стороны—кувшинки (Nuphar luteum), водяной лилии (Nymphaea candida).

Осенью же определенно большой сбор может дать обычный у оснований бэровских бугров кермек (Statice laxiflora), известный у пчеловодов Кубани и Северного Кавказа осенний медонос. В юго-западной части дельты необходимо отметить наличие больших площадей, занятых лохом (Elaeagnus angustifolius). (Брюханенко, 1926 г.).

## Видовой состав.

Не перечисляя всех представителей медоносной флоры поймы реки Волги, главнейшие из которых приведены выше, необходимо о некоторых медоносах сделать дополнительные указания.

**Ивы** (Salix). Из всех видов ив поймы Волги наиболее интересными в наших целях являются Salix acutifolia, Salix alba, Salix triandra и Salix viminalis. Другие виды, как Salix purpurea и прочие, встречаются в пойме в небольшом количестве и поэтому для пчеловодства не представляют интереса. Только Salix cinerea, встреченная в достаточном количестве в пойме Волги в окрестностях гор. Вольска, может влиять на весенний взяток.

Первый из массовых видов ив, *краснотал* (Salix acutifolia), занимает места высокого уровня и песчаные прирусловые гребни. Встречается довольно часто площадью в несколько га в виде раз'единенных кустов больших размеров. С пчеловодческой стороны может представлять интерес с севера лишь до Сталинграда, т. к. южнее уже встречается в количестве, которое почти не приходится принимать во внимание при оценке угодия. Цветет во второй половине апреля дней 5—7. Пчел в наших условиях выставляют около средины или в начале апреля, т. ч. эта ива является первым серьезным медоносом весною. Для северных районов, по нашим вычислениям (Беляков, Фофанов, Фурсаев, 1929 г.), эта ива занимает около

3% всей территории поймы, местами же значительно больше, так в Чарлатско-Соинском лесничестве—5,7%, в Золотовском больше 8% всей облесенной площади лесничеств.

*Ветла* (Salix alba) распространена по всей Волге. Занимает, по преимуществу, места среднего уровня, ежегодно заливаемые. Растет одиночными деревьями и целыми массивами. Цветет в первой половине мая. Продолжительность цветения дней 7—10. Количество ветлы в пойме Волги значительно, местами доходит до 2—3 десятков процентов (Вольское лесничество около 30%, Владимирско-Черноярское лесничество 35% всей облесенной площади лесничеств).

*Белотал и чернотал* (Salix triandra и S. viminalis) занимают места низкого уровня по низовьям островов и займищ, по берегам ериков, озер, где образуют густую кайму. В нижних же частях островов и займищ имеется сплошной массив из этих видов. В смешанной полосе тальников чернотал обычно занимает места более повышенные, чем белотал. Цветение в пойме Волги этих видов начинается в конце мая после спада вод, когда освобождаются из-под воды кусты этих видов. Обычно первым зацветает чернотал в связи с более повышенным местообитанием и затем уже белотал.

В общем, надо считать, что цветение тальников тянется июнь и почти весь июль месяцы. Своеобразные условия обитания в пойме Волги позволяют в это время видеть кусты в различных фазах развития: самое основание куста, только что вышедшее из-под воды, еще без листьев, несколько выше располагается полоса цветущих побегов и самая вершина с вполне развитыми листьями отцвела и уже плодоносит.

Количество тальников в пойме Волги огромно. Тальники занимают около 25—30% всей территории поймы в среднем для северной части Волги в пределах Ниж. Вол. края, местами же их количество уменьшается или увеличивается, как видно из таблицы:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Хвалынское лесничество | —ок. | 30% | всего лесничества. |
| Белогродненское | „ | 35,8% | „ „ |
| Вольское | „ | 19% | „ „ |
| Золотовское | „ | 27% | „ „ |
| Сталинградское | „ | 6,5% | „ „ |
| Владимирско-Черноярск. | „ | 20,3% | „ „ |
| Дельта Волги | „ | 1,5% | „ „ |

При продвижении к югу замечается падение % площадей под тальниками, но все же и в низовьях Волги их остается большое количество. Тальники распространены по всей исследованной части долины Волги, но в дельте остается лишь ветла и белотал. Чернотал же выклинивается у Енотаевска.

Занимая такую большую площадь в Волжской пойме, виды ив требуют к себе более пристального внимания и изучения тем более, что эти виды почти неизвестны со стороны своих медоносных свойств в литературе. В литературе, когда говорится о ивах, то имеются ввиду, главным образом Salix caprea, S. aurita, S. cinerea. Как медонос более или менее известна ветла, тогда как белотал и чернотал почти не известны в этом отношении.

**Неклен и крушина** (Acer tataricum и Rhamnus Frangula) породы, достаточно зарекомендовавшие себя в пчеловодческой практике. Эти виды занимают в северной части поймы Волги большие площади. Неклен часто образует почти чистые насаждения в несколько га площадью, которые приходилось неоднократно видеть у Хвалынска, Алексе-

евки и Вольска. Чтобы судить о количестве крушины в пойме, достаточно привести цифры задания по заготовке семян крушины для 2-го участка Подлесенского лесничества (у с. Алексеевки) на 1930 г.— 6 тонн. И лесники уверены, что они с этим заданием справятся. Данных о количестве этих пород в лесничествах нет, но запасы их внушительны. Зацветая почти одновременно, неклен дружно отцветает, тогда как крушина затягивает цветение до июля месяца, когда имеются почти уже зрелые плоды из цветов более ранней стадии. До самых последних цветов пчела интенсивно посещает крушину даже тогда, когда имеется уже достаточно других медоносов.

Эти два растения обеспечивают хороший сбор в пойме в первой половине июня. По Ситкевичу, сборы с неклена в окрестностях Вольска доходят до 10-12 килограмм меда, и „как правило, неклен на лугах всегда дает взяток больше, чем в нагорной стороне“. Последнее обстоятельство об'ясняется, повидимому, большим количеством его в пойме.

**Лютик** (Ranunculus pedatus). В пчеловодческой литературе очень мало имеется материала, могущего охарактеризовать наши лютики, как медоносы,—вернее, если не считать некоторые указания (Аветисян 1930, Крутченский 1928, Пикель 1926, Талиев 1927 и др.), большинство авторов обходят вопрос о медоносных качествах лютиков. Повидимому, лютики все-таки могут играть существенную роль, особенно в весеннее время, когда погоня за обеспечением семьи особенно актуальна. В наших условиях лютик (Ranunculus pedatus) требует к себе особого внимания и изучения.

Ranunculus pedatus—многолетний весенний эфемер, в пойме Волги занимает большие площади на лугах среднего уровня. С ранней весны, по условиям 1930 года в окр. г. Саратова во 2/3 апреля, этот лютик пробуждается и в скором времени (3/3 апреля), начинается массовое цветение. Как велико количество его в пойме Волги, показывает учет метровых площадок, заложенных в Гуселкском займище у Саратова 10/V—30 г. Лютик в этих местах, как и в других, располагался пятнами в 0,1—0,5 га и давал фон лугу, в это время еще не пробудившемуся. Подсчет цветов на метровых площадках за весь сезон дал для наибольшей густоты 1200, средней—250 и редкой—до 100 цветов. Если считать продолжительность цветения Ranunculus pedatus около 25 дней, то за весь период постоянно количество цветков будет сравнительно большое. Малое количество пчел в пойме не позволило с достаточной полнотой проследить посещаемость пчелами этого лютика, но наблюдать на нем пчел приходилось неоднократно. Установить, что берет с них пчела, оказалось также невозможным.

Вскоре после плодоношения, что происходит до заливания этих мест водою, Ranunculus pedatus засыхает, оставляя в почве толстые ввиде продолговатых шишек корни, сохраняющиеся до следующего года. По этим корням приходилось уже в летние месяцы констатировать Ranunculus pedatus и у Хвалынска, и у Вольска, и у Камышина в достаточном количестве.

**Чеснок** (Allium angulosum) распространен по лугам среднего уровня и обильнее всего представлен по склонам грив и в понижениях с обильным увлажнением. Цвести начинает в начале июня по наиболее повышенным пунктам и кончает цветение к концу июля, а к моменту сенокоса обычно засыхает (см. рис. 5 на стр. 167).

Чеснок пчелами посещается очень охотно и местные пчеловоды, если пасека стоит недалеко от поймы или в самой пойме, по запаху чеснока, который пчела с Allium angulosum приносит с собой, определяют начало цветения волжских лугов. Этим запахом, скоро правда исчезающим, пропитывается и мед в улье. Во время экскурсий этот чеснок приходилось встречать на всем протяжении Волги от Хвалынска до Каспия и всюду, за исключением дельты, он представлен обильно. Как велико его количество в пойме, можно судить по тому, что на 1 кв. метре число цветущих побегов встречается от 10—15 до 125, причем каждый цветущий экземпляр имеет 15 цветков (среднее из 100 соцветий).

Все луки известны как медоносы, на основании литературных данных (Глухов. 1929, Kirchner и др.). Местные пчеловоды чеснок считают великолепным медоносом.

**Окопник** (Symphytum officinale) входит в состав лугов низкого уровня с обильным увлажнением. Редкие экземпляры идут и на более повышенные места по склонам грив и берегам ериков, входя в состав луговых фитоценозов уже среднего уровня. Цветение начинается у экземпляров на более возвышенных местах в 1/3 июня с массовым цветением в конце июня и июле. В северной части окопник обычен, к югу уменьшается и у Камышина уже редок.

Окопник относится к сем. Borraginaceae; у него, как у многих других представителей этого семейства, в трубке венчика имеются чешуйки, закрывающие вход внутрь цветка. Благодаря чешуям, препятствующим проникновению внутрь длинного околоцветника, пчела не может воспользоваться нектаром цветка, и лишь некоторые насекомые, имеющие длинный хоботок, как бабочки, могут преодолеть это препятствие. Длина хоботка, необходимого для того, чтобы достать нектар, должна быть не менее 15 м/м. Хоботок же пчелы едва превышает в длину 6 м/м (Глухов. 1929). В связи с этим использование цветка окопника пчелою, шмелем, осою возможно лишь обходным путем. Эти короткохоботные насекомые проделывают отверстие в околоцветнике и свободно достают нектар. Участвуют ли в проделывании отверстия пчелы осталось невыясненным. Но обычно в период массового цветения окопника в местах его большего распространения почти у всех цветков можно найти отверстия, числом до 5—7 (чаще 2—3), вокруг околоцветника. Отверстия эти прокладываются чаще всего против долей венчика. Причиной этому является, с одной стороны, более толстая стенка околоцветника между лепестками, т. к. здесь проходит продолжение тычиночной нити, с другой стороны—прокалывать венчик в других местах мешают доли глубоко рассеченной чашечки.

Привычка пользоваться нектаром окопника таким образом, известная и в литературе, укоренилась у пчел. Пчелы никогда не садятся к зеву венчика, а только на основание венчика с наружной стороны, где отыскивают уже имеющееся отверстие. Вокруг отверстия чаще всего заметна желтая оторочка, - повреждение нежной ткани околоцветника ножками насекомых. Это повреждение наступает довольно быстро, что свидетельствует о большом посещении цветов. Осенью, когда размеры цветков уменьшаются (Андреев, 1927), приходилось наблюдать шмелей, берущих нектар на ряду с обычным способом и через зев венчика.

Околоцветник окопника довольно скоро отваливается; в это время пчелы продолжают посещать цветок, слизывая нектар с завязи и с нектарников, располагающихся под пестиком.

О медоносных свойствах окопника в литературе имеется мало материала. В Поволжье же он является хорошим медоносом.

Пчелы посещают окопник охотно не только летом, но и после покоса, когда вырастает отава с мелкими цветами. На изучение медоносных свойств этого растения в волжских условиях необходимо обратить особое внимание.

**Будра плющевидная** (Glechoma hederacea) цветет, начиная с ранней весны (в 1930 г. с конца 1/2 апреля). Занимает места высокого уровня, главным образом под пологом древесной растительности. Массовое цветение ранней весной привлекает массу насекомых и пчел в их числе. Нектар выделяется в обилии. Раннее время обильного цветения под пологом древесной растительности не затрудняет посещения будры пчелами, т. к. листва еще не развилась и не затеняет цветущих ее экземпляров. Будра распространена по всей Волге. О медоносных свойствах ее в литературе хотя и мало имеется сведений, но они говорят о будре, как о хорошем медоносе (Великанов. 1929, Зандрок 1898).

**Бисерник** (Tamarix paniculata) встречается по Волге от Черного Яра до Каспия. Местами образует большие насаждения из редкостоящих больших кустов особенно в дельте у основания бэровских бугров. Цветет весною. Со стороны нектароносности мало известен, хотя и упоминается, как медонос. По своему большому распространению в пойме Волги может играть положительную роль в пчеловодном хозяйстве. Требует более обстоятельного изучения.

**Кермек** (Statice laxiflora) очень распространен в самых низовьях Волги, особенно у оснований бэровских бугров, где образует полосу шириною до 2—5 метров вокруг всего бугра. Цветет с начала августа до поздней осени. В литературе (Пикель, 1926, Чарнецкий, 1925 и др.) известен, как осенний медонос, дающий хотя и много меда, но низкого качества. Пчеловоды Кубано-Черноморской области в августе пасеки местами вывозят на кермек, где собирают большое количество меда. Запасы кермеков в южной части края должны исчисляться в количестве около 10.000 га (Казакевич, 1929) и образуют часто насаждения, занимающие большие пространства.

Особое ударение необходимо сделать при изучении медоносности флоры поймы Волги на представителях **болотноводных** групп.

Медоносность прибрежных растений, из них для нас предоставляют интерес по количеству их: Stachys wolgensis, Lythrum Salicaria, Lysimachia vulgaris, Alisma Michaletii, Butomus umbellatus и другие, так или иначе известны в пчеловодческой и ботанической литературе (Глухов, 1929). Среди этих растений имеется ряд важных медоносов, ценность которых увеличивается еще в связи с тем, что цветут они во второй половине лета. Все эти виды достаточно распространены по всему исследованному пространству. Не меньшее внимание необходимо уделить представителям настоящих водных растений. На всем протяжении Волги обычными из этих растений являются Nuphar luteum, Nymphaea candida. Каждый из этих видов образует часто большие заросли, покрывая сплошь поверхность озер. Ценность их в медоносном отношении мало известна. Имеются указания на посещение пчелами цветов этих растений, как из-за нектара,

так и пыльцы. У кувшинки (Nuphar) между листочками чашечки и нектариями, представленными здесь в виде лепестков, нектара собирается достаточное количество. При посещении поймы Волги нам приходилось видеть пчел на Nuphar в начале сентября, когда сбор ограничен.

## Выводы

1) Изучение медоносной флоры поймы реки Волги в пределах Нижне-Волжского края является актуальной задачей в целях создания основного или дополнительного пастбища для пчел, играющих исключительно важную роль опылителей ряда сельско-хозяйственных культур.

2) Из всего пространства поймы Волги, охваченного изучением, наиболее ценным со стороны пчеловодства является северная часть до Камышина, как по количеству медоносов, так и по богатству их в продолжение всего сезона, чем обеспечивается непрерывность взятка.

3) По медоносным качествам и количеству в пойме северной части Волги наибольшего внимания заслуживают виды: Salix (Salix cinerea, S. acutifolia, S.alba, S. triandra, S. viminalis), Acer tataricum, Rhamnus Frangula, Filipendula Ulmaria, Symphytum officinale, Vicia Cracca, Valeriana wolgensis, Allium angulosum, Lotus corniculatus и др.

4. Одним из факторов, определяющих ценность угодия в медоносном отношении, является изрезанность рельефа, позволяющая селиться рядом представителям разных уровней, чем повышается значение определенного участка. Наиболее ценными являются луга среднего уровня, как по видовому составу, так и по количеству встречающихся медоносов.

5. Заливание полой водой обусловливает продолжительность цветения медоносной флоры: один и тот же вид медоноса зацветает сначала на более возвышенных местах, потом, по мере освобождения из-под воды и на более низких.

6. Южная часть поймы бедна медоносами, хотя и имеет ряд хороших медоносов в большом количестве. В недостатке медоносов заключается, гл. образом, причина весьма слабого развития пчеловодства в южной части Волги.

7) Взяток в северной части поймы Волги идет более или менее непрерывно весь сезон с под'емами, совпадающими с временем цветения главнейших медоносов: 1) Salix acutifolia, 2) Acer tataricum и Rhamnus Frangula и 3) массового цветения лугов.

8) Пчеловодство в северной части поймы Волги наиболее рационально вести с использованием, кроме займища, прилегающих к Волге площадей, занятых лесом (липа), полями (подсолнечник и другие технические растения), садами и бахчами.

9) Кочевки необходимы при использовании окружающих угодий совместно с поймой и при использовании только одной поймы. В последнем случае, с весны пасека ставится на места высокого уровня (приверхи островов), а к моменту начала цветения лугов перевозится в нижние части островов.

10) При дальнейшем изучении необходимо: определить нектароносность главнейших медоносов в связи с условиями их обитания, учесть запасы главнейших медоносов в пойме в различных географических пунктах с учетом их медоносных свойств в каждом месте и особенное внимание обратить на медоносность болотно-водной флоры.

ЦЕНА 5 РУБ.

Склад издания: ВИЛАР г. Симферополь. Красная горка
и Поволжская Зонстанция лекар. и
ар. раст., г. Саратов почт. ящ. 109.